UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
ANNÉE 1970 -- N°

# CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE AUX MACRO-AGRÉGATS D'ALBUMINE MARQUÉE A L'IODE 131

## CONFRONTATION DE LA SCINTIGRAPHIE AVEC LA RADIOGRAPHIE PULMONAIRE (A PROPOS DE 26 OBSERVATIONS)

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine
présentée et soutenue publiquement

le 1970

par

BEN LAHRECH Ali
né en 1943 à DJELFA

Membres du Jury

| | | | |
|---|---|---|---|
| Mr M. A. MERIOUA | : | Professeur de Pathologie Médicale | Président |
| MM. Y. MAFART | : | Maître de Conférences Agrégé (Pathologie médicale et tropicale) | Juges |
| M. BEN MILOUD | : | Maître de Conférences Agrégé (endocrinologie) | |
| D. LARBAOUI | : | Maître de Conférences Agrégé (Pneumo-Phtisiologie) | |
| A. BERRAH | : | Maître de Conférences Agrégé (Médecine générale) | |

## SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, et selon la tradition d'HIPPOCRATE, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les meeurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses, que je sois couvert d'opprobe et meprisé de mes confrères si j'y manque.

-------°O°---------

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Je dedie cette thése

à mon grand-père AMAR

à ma femme

à tous les miens.

à notre président de thése

Monsieur le Professeur M.A. MERIOUA

dont les vivantes leçons magistrales resteront parmi les meilleurs souvenirs de nos années d'études.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thése.

Qu'il veuille bien trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

à nos Juges

Monsieur le Professeur Y. MAFART

Qui nous a toujours bien accueilli quand nous avons eu besoin de son aide et de ses conseils.

En acceptant de faire partie de notre jury de thése. Il nous fait un honneur pour lequel nous ne saurions lui dire suffisamment notre gratitude.

M

Monsieur le Professeur M. BEN MILOUD

Il ne nous a pas menagé ses instants et nous a toujours aidé de ses conseils.

Il a bien voulu faire partie de notre Jury. Nous l'en remercions respectueusement.

Monsieur le Professeur D. LARBAOUI

Dont la clarté des leçons magistrales nous a toujours facilité notre tâche au cours de nos études.

Nous lui sommes profondément reconnaissants d'avoir bien voulu nous conseiller dans la rédaction de le travail et d'avoir accepter de faire partie de notre Jury de thése.

Monsieur le Professeur A. BENAH

Pour l'accueil bienveillant qu'il nous a reservé dans son service, pour le bénéfice que nous avons tiré de son bel enseignement au lit du malade.

Nous le remercions vivement de nous avoir permis de le compter parmi nos Juges.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536513_0014

A notre Maître le Professeur L. J. ANDRE

Dont l'enseignement complet fut pour nous une source renouvelée d'admiration; qui nous a inspiré notre sujet de thése et n'a pas hésité à nous consacrer une bonne partie de son temps si précieux.

Nous le prions de bien vouloir accepter le témoignage de notre profonde gratitude et nous l'assurons de notre indéffectible et respectueux attachement.

A Monsieur le Professeur T. HADDAM

Qui a bien voulu nous confier ses malades.

aux Docteurs :

A. SLOUGUI
G. CHARLOPAIN
Y. CONSTANT

pour leur aide.

aux Docteurs :

B. HADDAM
A. SALI
H. CHAOUCH
H. LAHRECH

Pour l'accueil qu'ils nous ont toujours réservé à la clinique de Chirurgie Thoracique.

- A mes Maîtres de la Faculté de Medecine d'Alger
- A mes Maîtres des Hopitaux
- A tous ceux qui ont contribué à la réalisation pratique de cette Thèse.

# I N T R O D U C T I O N

Depuis les travaux de Cassen et Curtis, en 1951 (10), la scintigraphie est devenue rapidement une des investigations radio-isotopiques les plus employées en clinique; depuis de nombreuses années déjà des organes antérieurement difficilement explorables comme la thyroïde, la rate, le rein ont largement bénéficié de la scintigraphie, mais le poumon, lui, a lontemps échappé à ce mode d'ingestigation et ce malgré les travaux de DOBSON (13) qui, dés en 1952, avait montré que le radio-phosphate de chrome colloïdal aux mi-celles supérieures à 1 mu était capté par le réseau capillaire pulmonaire; il fallut, en fait, attendre 1963, pour que fut réalisée la première scintigraphie pulmonaire chez le chien d'abord, par Haynie (28) puis chez l'homme par Taplin (71).

Depuis 1964 de nombreux travaux ont été réalisés et si l'on dispose actuellement de plusieurs catégories de traceurs dont les indications d'emploi sont différentes, la technique la plus employée reste cependant celle de Taplin (71) qui consiste à introduire dans la circulation pulmonaire, par voie intra-veineuse, des particules suffisamment volumineuses pour franchir trés difficilement la barrière pulmonaire permettant ainsi d'avoir, à la gammagraphie, une image de la circulation pulmonaire à l'étage capillaire et par là même de reconnaitre les états pathologiques liès à des troubles de la perfusion: cette micro-embolisation de particules, de réalisation aisée,

pourrait nous permettre en outre dans bien des cas de ne pas avoir recours à l'angiographie pulmonaire et à la bronche spirométrie qui ne sont pas toujours bien supportées par les malades, et qui sont parfois contre indiquées.

Le diagnostic d'embolie pulmonaire fut la première indication de cet examen radio-isotopique, puis l'emploi s'est étendu peu à peu à d'autres états patologiques, pour intéresser actuellement la plupart des affections broncho pulmonaires.

Nous avons pour notre part pratiqué des scintigraphies pulmonaires chez 26 malades, porteurs d'affectations diverses pour vérifier l'innocuité des multiples micro embolies provoquées d'une part et confronter les renseignements fournis par la scintigraphie à ceux des examens radiographiques courants d'autre part.

Dans notre exposé nous adopterons le plan suivant: Nous rappelerons trés succintement les données actuelles de la scintigraphie pulmonaire puis nous nous interesserons particulièrement à la scintigraphie par injection intra-veineuse de macro-agrégats d'albumine marquée à l'Iode 131 et aprés avoir présenté nos observations nous tirerons nos conclusions d'une part quant à la tolérance, d'autre par quant à l'intérêt de cette technique comparée aux explorations radiologiques classiques.

# GENERALITES SUR LA SCINTIGRAPHIE

## (1) GENERALITES SUR LA SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE

Pour réaliser la scintigraphie d'un organe il faut lui apporter un corps émetteur gamma capable d'y demeurer pendant un temps compatible avec la durée de l'enregistrement.

Pendant trés longtemps le poumon a échappé à ce mode d'investigation parce que l'on pensait que la rapidité de la circulation du poumon d'une part et le manque fixation sélective au niveau du parenchyme pulmonaire d'autre part, restreingnaient les possibilités d'étude morphologique.

Depuis les travaux de Taplin (71) en 1963 et Picher (57) puis Taplin (74) en 1965 - 1966 la scintigraphie pulmonaire est devenue un examen courant.

Il faut cependant choisir le traceur et ce en fonction de ses propriétés physiologiques et de ses caractères physiques, et aussi des moyens de détection d'ont on dispose.

Nous décrirons donc succintement les traceurs susceptibles d'être utilisés et les méthodes de détection employées.

A) Les traceurs utilisés -

Pour être utilisé chez l'homme tout traceur doit répondre à certains critères.

- Il doit se concentrer électivement au niveau de l'organe à étudier : si théoriquement, il faut, pour individualiser le foyer de fixation, une activité 4 à 5 fois supérieure à celle des tissus anvoisinants, il est en pratique préférable que ce rapport atteigne 15 ou 20 pour que l'image soit nette.

- Il doit séjourner, au niveau de l'organe à étudier, pendant toute la durée de l'examen et ce à un taux constant.

- Il est indispensable qu'il émette un rayonnement gamma, pour permettre la détection externe.

- Enfin le produit utilisé doit être sans danger pour le malade.

On dispose actuellement de trois catégories de traceurs:

- Le traceurs à fixation tumorale
- Les traceurs à fixation broncho-alvéolaire
- les traceurs à fixation capillaire.

(1) Les traceurs à fixation tumorale :

utilisent l'affinité particulière qu'ont les tumeurs pour certaines substances susceptibles d'être marquées par un isotope telles que : colorants, dérivés du cuivre, du sélenium, du mercure, de l'arsenic et certaines macromolécules biologiques (sérum-albumine, fibrinogène).

Plusieurs études ont été consacrées à la détection des tumeurs malignes médiatino-pulmonaires par fixation élective de certains traceurs; des résultats encourageants ont été obtenus en particulier par Monastério (52) qui emploie le fibrinogène marqué à l'Iode 131 et par Sodée (67); Raynaud et Col (53) qui utilisent des dérivés mercuriels : ces auteurs ont constaté que ces substances radio-actives se fixaient davantage et plus longtemps sur les tumeurs malignes :
Ils ont pratiqué des scintigraphies 48 H. aprés l'administration du produit et ont constaté que l'hyperfixation persistait en cas de tumeur maligne, qu'elle est importante en cas de tumeur maligne primitive, de moindre importance pour les tumeurs malignes secondaires, nulle pour les tumeurs bénignes; cependant les tumeurs à contenu nécrotique fixent mal et celles de petite taille risquent de passer inapperçues, celles des lobes inférieures sont masquées par l'intense fixation du foie et des reins (Camy (37).

(2) Les traceurs à fixation broncho-alvéolaire :
Ils permettent d'étudier les troubles de la perméabilité bronchique; on utilise à cet effet soit des Aérosols radio-actifs (sérum albumine humaine marquée à l'Iode 131 ou 125, ou au technétium 99 m - or colloïdal 198 - néohydrine au mercure 197) soit des gaz radio-actifs (le xenon 133 en particulier).

Les troubles de la perméabilité bronchique se traduisent sur le scintigramme par des zones inactives mais les aérosols radio-actifs entrainent de nombreuses difficultés techniques (inhalation de longue durée, fixation importante au niveau de la bouche et du pharynx, danger de contamination), et le xenon 133 séjourne trés peu au niveau du poumon, nécessitant ainsi le recours obligatoire à la caméra à scintillations.

(3) Traceurs à fixation capillaire :

Si depuis que l'on dispose de caméras à scintillations certains auteurs emploient parfois le xenon 133 en solution saline qui est éliminé de l'organisme lors de son premier passage, la plupart des auteurs utilisent, depuis les travaux de Taplin (71) en 1963, des macro agrégats de sérum albumine humaine marquée à l'Iode 131, au chrome 51 ou au technetium 99 m: les particules ainsi marquées sont retenues au niveau des capillaires des alvéoles pulmonaires et le scintigramme rend compte de l'état de la circulation pulmonaire.

B) Les méthodes de détection :

Divers types d'exploration radioisotopique ont été proposés et, si l'on fait abstraction de la chambre à étincelle proposée par Kellershohn (34) en 1964 et dont les résultats sont trés prometteurs, on peut les classer en méthode dynamique et méthode

statique.

Cependant quel que soit le dispositif utilisé on aboutit toujours à la représentation sur un seul plan de projection, d'informations recueillies à différents niveaux de profondeur de l'organe exploré.

(1) Méthode d'exploration statique :

Par cette méthode on peut enregistrer simultanément la radio activité présente dans les différentes parties d'un organe.

Si les premières tentatives dans ce sens remontent à 1949 avec Copelant et Benjamin (11) qui ont cherché à détecter directement les rayonnements gamma à l'aide d'un film photographique, en fait c'est Anger (1), en 1958, qui apporta la touche finale aux dispositifs autrefois utilisés réalisant ainsi la "Pinhole Caméra d'Anger".

L'application de la caméra à scintillation à l'exploration du poumon est encore imparfaite car :

- pour obtenir une image homogène il faut un réglage parfait des photomultiplicateurs et ce malgré un dispositif trés complexe.
- la plupart des appareils actuels ont un diamètre de seulement 27 cm ce qui rend difficile l'obtention d'une image complète et simultanée des deux poumons.

Cependant la "Pihole Caméra" offre des avantages certains.
- La simultanéîté de mesure de toute la région explorée réduit l'importance des variations de concentration du traceur au cours du temps puisque la durée de l'examen varie de quelques minutes à quelques secondes selon le traceur utilisé.

La courte durée de l'examen permet l'utilisation de certains traceurs à élimination rapide et donc d'obtenir des "images" successives intéressant des régions différentes et comportant des incidences diverses.

(2) Methode d'exploration dynamique :
C'est la méthode qui est actuellement employée dans la grande majorité des examens.

Pour ce mode d'exploration on dispose d'un appareil à déplacement automatique sur un écran oscilloscopique. C'est en 1951 que cassen et Curtis (10) ont utilisé pour la première fois un tel dispositif à des fins médicales; les travaux faits par la suite n'ont amené que de modifications d'ordre technique.

En 1959 Mallard (43) a introduit la scintigraphie en couleurs qui aboutit à des scintigraphies semi-quantitatives ou les variations relatives d'activité sont représentées par des couleurs différentes selectionnées électroniquement dans une gamme conventionnelle :

l'emploi de 10 couleurs permet en principe d'apprécier une différence de fixation de 10% en 10%.

Plusieurs noms ont été donnés à cette scintigraphie, nous citerons "Scanning", "Photoscanning","grammagraphie", "Scintillographie","Scintigraphie ", "cartographie".

Quoique la plus employée, cette scintigraphie conventionnelle comporte en pneumologie un certain nombre de limites dues, pour la plupart à la durée minimale d'une heure que necessitait l'examen :

- situation désagréable pour le malade qui doit garder une immobilité absolue.
- possibilité d'artefacts dus aux mouvements respiratoires.
- fausse hétérogénéité de l'"image" rendue possible par la variation de concentration du traceur au cours du temps.
- fixation hépatique secondaire qui peut venir géner l'étude de la base droite; cela se voit surtout lorsque l'examen est pratiqué quelque temps aprés l'injection.
- l'examen ne peut être répété sous plusieurs incidences.
- le traceur doit être présent à un taux constant pendant au moins une heure ce qui limite considérablement le choix du traceur. Cependant ces inconvenients sont actuellement évités grâce aux nouveaux appareils qui permettent d'obtenir des gammagraphies en 20 à 30 minutes.

SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE PAR INJECTION (I.V.) DE

MACROAGREGATS D'ALBUMINE HUMAINE MARQUEE.

SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE PAR INJECTION (I.V.) de MACRO-AGREGATS D'ALBUMINE HUMAINE MARQUEE.

A) Historique

Depuis les travaux de Dobson (13) en 1952, nous savons que toute particule ayant un diamètre supérieur à 1 Mu, injectée par voie intra-veineuse, s'arrête temporairement au niveau du parenchyme pulmonaire.

Les agrégats de sérum-albumine ont été proposés en 1956 par Halpern (27) pour l'étude du système recticulo-endothèlial.

Mai c'est Taplin (71) en 1963 qui a montré que les particules ayant un diamètre de 2,5 Mu étaient retenues au niveau des capillaires des alvéoles pulmonaires dans la proportion de 70%; il a également montré que les macroagrégats de sérum-albumine ne séjournent que peu de temps dans le poumon, ce qui rend aisée leur utilisation chez l'homme.

Les travaux réalisés par la suite ont montré que les particules ayant un diamètre supérieur à 10 Mu étaient toutes retenues par le filtre pulmonaire.

Actuellement la majorité des préparations commerciales sont faites de particules ayant un diamètre moyen de 15 à 50 Mu.

B) Technique de préparation des macroagrégats de Sérum Albumine Humaine :

La méthode consiste à acidifier, jusqu'à Ph 5,5 une solution à 1% de Sérum Albumine humaine marquée à l'Icde (131 ou 125), au chrome 51 ou au technétium 99 m; puis on chauffe la solution jusqu'à 75° pendant 20 minutes dans un bain oscillant à une fréquence de 100 par minute :

La sérum-Albumine s'organise alors en particules ayant un diamètre moyen compris entre 25 et 100 M

Le produit ainsi préparé doit être utilisé dans la première semaine qui suit sa préparation faute de quoi il pert la moitier de sa radio-activité; au bout de deux semaines il est pratiquement inactif.

C) Technique d'utilisation du Produit

Lorsque le marquage est fait à l'Iode et pour éviter un stockage tyroïdien intempestif de l'Iode radio-actif, il sera donné au malade deux fois XX gouttes par jour de solution de lugol pendant les 3 jours qui précèdent l'examen (et les deux jours qui le suivent pour certains auteurs).

Une injection intra-veineuse de 200 à 300 microcuries de macro-agrégats d'Albumine humaine marquée à l'Iode 131 (MAI 131) est faite au malade lentement (en deux minutes environ).

La cartographie est réalisée tout de suite aprés l'injection, le malade étant le plus souvent en décubitus dorsal (position relativement confortable) mais parfois en décubitus ventral si l'on veut étudier les lobes inférieurs.

D) Tolérance de macroagrégats par le malade :

La tolérance des macroagrégats par le malade parait excellent puisque :

- chez le rat, la dose léthale est 5000 fois supérieure à celle employée chez l'homme, et, chez le chien des doses, 300 à 600 fois supérieures à celles employées chez l'homme, n'entrainent aucune perturbation (Taplin).
- L'irradiation pulmonaire est faible elle ne dépasse pas 0,3 rad. d'aprés les calculs de Wagner. Cependant, par souci de prudence, certains auteurs évitent de faire cet examen chez l'enfant.
- Parmi les milliers d'examens rapportés, dans la littérature, un seul accident (décés) a été signalé en 1966 par Dworkin (15) chez un malade porteur de carcinnomatose diffuse en grande insuffisance respiratoire et chez lequel les particules employées avaient un diamètre important.

E) Devenir des macro-agrégats injectés

30 à 40 minutes aprés l'injection

des macroagrégats, des phénomènes métaboliques apparaissent et entrainent peu à peu une dégradation des agrégats qui deviennent alors aptes à franchir le filtre capillaire et donc à retourner dans la circulation générale pour se fixer ensuite au niveau du tissu réticulo-endothélial hépatique et splénique

2 heures aprés l'injection la moitié des particules est mécaniquement détruite.

24 heures aprés l'injection, la radio-activité à pratiquement disparue au niveau du poumon.

F) Semiologie de la scintigraphie à l'Iode Radio-actif par voie (I.V.)

a) Le scintigramme normal :

Avant d'interpréter le scintigramme, il faut tenir compte des causes d'erreurs et des causes d'artéfacts.

(1) Causes d'erreurs :

Les mouvements respiratoires contribuent à estomper les contours périphériques, particuliérement pour les culs-de-sac inféro-externes qui ne sont pas visibles sur le scintigramme

- La densité de l'"image" est fonction de l'importance de la circulation pulmonaire de sorte que le scintigramme est normalement plus dense au centre qu'au sommet.

(2) Causes éventuelles d'actefacts :

- mouvements du malade pendant l'enregistrement

- erreurs d'appréciation du champ à explorer ce qui conduit parfois à une absence d'image des sommets

- Ces réserves faites, l'image cartographique normale du poumon est assez proche de la silhouette radiographique lorsque la scintigraphie est pratiquée en décubitus dorsal comme c'est le cas le plus souvent.

Les aires du poumon sont dessinées de part et d'autre d'une "zone froide" grossièrement triangulaire correspondant aux cavités cardiaques et aux gros vaisseaux de la base; l'image, relativement claire au sommet, est dense au centre et cette densité est légèrement plus importante à droite qu'à gauche : Wagner (82) a montré (sans l'expliquer) que le poumon gauche fixe moins que le poumon droit et ce dans un rapport de 6%.

Lorsque la scintigraphie est pratiquée en décubitus ventral tout le segment retrocardiaque est alors visualisé et la bande claire séparant les deux poumons est pratiquement linéaire.

b) Le scintigramme pathologique

Un scintigramme peut être considéré comme pathologique si l'on se trouve devant l'un des cas suivant :

- une non fixation d'un poumon
- une hypofixation relative d'un poumon par rapport à l'autre
- une hypofixation globale également répartie au niveau des deux poumons
- une inégalité de répartition des radio-éléments dans un même poumon.

Les images pathologiques traduisent un défect circulatoire par réduction ou par arrêt de la circulation artérielle pulmonaire mais il n'y pas de de correlation avec la nature des images radiologiques : une opacité et un hyperclarté radiologique ont le même aspect scintigraphique.

G) Intérêt de la scintigraphie en pathologie broncho pulmonaire :

Depuis 1963 de nombreux travaux ont été réalisés et si pour des raisons historiques et physio-pathologiques, l'embolie pulmonaire fut la première indication de la scintigraphie , par la suite la plupart des affections broncho-pulmonaires ont pu bénéficier de cet examen qui, sans avoir de prétention diagnostique peut cependant être d'un grand secours dans le bilan de

certaines affections broncho-pulmonaires.

1) Dans l'embolie pulmonaire :

En raison des causes d'erreur possibles (Atelectasies, infartus, défaillance cardiaque de type congestif, pneumopathie aigue...) le diagnostic d'embolies pulmonaire est souvent difficile. Aussi depuis 1963 de nombreux auteurs Wagner (81), Haynie (28-29), Monod (54), Kateb (33), Ariel (2), Fred (18-19), Bell (6) ont pratiqué des scintigraphies pour essayer de faire le diagnostic précoce de l'embolie pulmonaire.

Dans l'embolie pulmonaire, confirmée par l'angiographie, les grammagraphies obtenues se caractérisent, pour la plumart, par une image lacunaire traduisant l'occlusion artérielle ou par une image en demi-teinte due à la superposition d'une zone normale sur l'image d'un territoire atteint. La plupart des auteurs sont d'accord pour affirmer que toute lacune à la scintigraphie traduit une embolie pulmonaire lorsque celle-ci est suspectée par le tableau clinique et que la radiographie pulmonaire ne montre pas l'existence d'une autre affection qui justifierait cette lacune; cependant un scintigramme normal n'exclut pas toujours une embolie pulmonaire : certains auteurs ont signalé des "faux négatifs" chez des malades des porteurs de petites embolies ou dont les lésions siégaient à gauche dans la région retro cardiaque (si la gammagraphie est pratiquée

en décubitus dorsal). En outre une trombose incomplète d'un gros tronc peut n'avoir aucune traduction scintigraphique.

Au total la gammagraphie est d'un grand secours pour le diagnostic de l'embolie pulmonaire : actuellement la plupart des auteurs se contentent d'une scintigraphie pulmonaire faite au lit du malade, pour faire le diagnostic et instituer un traitement anticoagulant, ou pour surveiller l'évolution de l'affection. Cependant cette scintigraphie reste insufisante pour poser l'indication opératoire, qui implique le recours obligatoire à l'angiographie.

Dans les micro-embolies pulmonaires.

Comme l'a montré Eaton et Coll.(16), dans les micro-embolies pulmonaires, la "visualisation" de la scissure est un aspect plus souvent rencontré que le retrécissement globale d'un lobre ou d'un segment; ceci est du:

- d'une part au fait, comme l'expérimentation sur l'animal tend à le prouver, que les micro-embolies pulmonaires ont tendance à se fixer sur la périphérie des artérioles axiales, entrainant ainsi une diminution de la perfusion du centre vers la périphérie et par conséquent un retrécissement du segment intéressé sur toute sa périphérie : on conçoit alors que les effets en seront plus visible le long de la scissure par contraste

avec le segment adjacent bien perfusé.

- et d'autre part, comme l'a montré Eaton (16), au fait que la réduction de la perfusion peut être majorée par la vasoconstriction périphérique et l'ouverture de collatérales également périphériques entre les artères bronchiques et pulmonaires.

La scintigraphie est ici d'un grand secours : un traitement anticoagulant, institué dés la détection de ces micro-embolies, permet d'éviter la survenu d'embolie massive.

(II) Cancer primitif des bronches :

Si le diagnostic de certitude d'un cancer ne peut être fourni que par l'histologie, beaucoup d'auteurs dont Wagner (83) et Oeser (55) pensent que la scintigraphie pulmonaire peut apporter un argument appréciable en faveur d'un cancer primitif des bronches.

Nous savons que les néo-vaisseaux des cancers bronchiques naissent en général des artères bronchiques et ne sont pas dans le lit capillaire pulmonaire ce qui se traduit le plus souvent à la scintigraphie par une image d'amputation beaucoup plus importante que ne le

laisserait supposer l'aspect radiographique; actuellement la plupart des auteurs considèrent qu'un tel aspect scintigraphique évoque un cancer primitif des bronches qu'il faut cependant confirmer par l'examen histologique.

Outre sa valeur d'orientation pour le diagnostic, la gammagraphie a également un interêt pour la surveillance évolutive du malade : une reperméabilisation d'une zone autrefois muette est un bon signe chez un malade traité par les agents physiques ou les antimitotiques.

Le bilan pre-opératoire peut également tirer profit de la scintigraphie : l'existence d'une hypofixation étendue ou l'absence totale de fixation sont considérées comme des signes péjoratifs; cependant dans ces cas là on ne peut pas affirmer que les gros troncs sont envahis et il est utile de pratiquer d'autres examens et en particulier une angiographie avant de prendre une décision.

(III) Cancer secondaire du poumon :

La traduction scintigraphique du cancer secondaire du poumon est inconstante : le noyau métastatique ne se voit que si son diamètre dépasse 3 à 4 centimètres; si la métastase est volumineuse elle se traduit sur la scintigraphie par une lacune comparable en forme et en topographie à l'image fournie par l'examen radiographique (téléthorax).

(IV) Les tumeurs bénignes du poumon :

L'aspect scintigraphique est comparable à celui que l'on observe dans les métastases pulmonaires.

(V) Les aspergillomes :

Monod et collaborateurs (54) ont constaté qu'en cas d'aspergillome, la zone d'hypofixation à la scintigraphie est plus petite que l'opacité radiologique ce qui est peut-être dû à l'hypervascularisation constante de l'aspergillome.

(VI) Tuberculoses pulmonaires

En cas de tuberculose pulmonaire évolutive l'aspect scintigraphique est le plus souvent comparable aux images radiologiques : les zones où siègent les lésions sont dans l'ensemble moins saturées de MAI 131 : on a une diminution de l'intensité scintigraphique qui serait en rapport avec la diminution du calibre artério-capillaire dans les zones interessées comme cela a été constaté par les auteurs qui ont pratiqué des angiographies comparatives. Chez les malades porteurs de lésions séquellaires certains auteurs dont Molina et Col (51) ont constaté que souvent l'image scintigraphique dépassait en étendue les lésions visibles à la radiographie.

(VII) Pneumopathies :

L'hypofixation est à peine perceptible dans les pneumopathies aigues; elle est plus marquée dans les pneumopathies subaigues; il n'y a pas de fixation dans les pneumopathies suppuratives.

(VIII) Poumon détruit :

La scintigraphie montre une plage pulmonaire entièrement muette confirmant ainsi la perfusion rétrograde de l'artère pulmonaire à partir de la circulation gauche.

(IX) Bulles intra pulmonaires :

Si leur diamètre est supérieur à 4 cm, elles se traduisent sur la scintigraphie par une hypofixation correspondant à la zone interessée sur la radiographie.

(X) Hyperclartés pulmonaires :

Les images scintigraphiques sont dans l'ensemble faibles surtout dans les zones emphysémateuses; Molina et Coll(49-50) ont été a plusieurs reprises amenés, aprés la gammagraphie, a reconsidérer certaines radiographies pulmonaires qu'ils avaient trouvé normales et qui comportaient en fait une rarefaction de la trame vasculaire dans les territoires hyposixiants.

(XI) Abcés détergés :

Ils se traduisent par des lacunes plus ou moins claires de dimensions à peu prés équivalentes aux images radiologiques : elles ne sont visibles que si leur diamètre dépasse 3 à 4 centimètres.

(XII) Les Sténoses bronchiques :

Sutherland (68) puis Monod et Coll (54) ont constaté que dans tous les cas de troubles de la ventilation par sténose bronchique (coudure des grosses bronches, épitomes...) il existe à la scintigraphie une fixation nulle ou trés diminuée alors que souvent la radiographie pulmonaire est normale.

(XIII) Dystonie trachéo-bronchique :

Monod et Coll. (54) ont montré qu'il existe souvent une sorte d'amputation des sommets et des bases donnant à la scintigraphie un aspect arrondi.

(XIV) Epanchement pleural :

Molina et Coll. (49) ont constaté qu'il existe une hypofixation périphérique retrécissant le champ pulmonaire mais l'on ne sait pas si cette hypofixation provient de l'absorption ou de la diffusion des rayonnements dans l'écran liquidien, ou si au contraire

elle est liée à la retraction pulmonaire.

(XV) Pachypleurite :

Sur 15 cas étudié, Monod (54) a noté une hypofixation constante avec image hétérogène.

# MATERIEL ET METHODES

Nous avons pratiqué une scintigraphie pulmonaire chez 26 sujets porteurs d'affections broncho-pulmonaires variéees; 12 d'entre eux proviennent de l'HCI ANP (service du Dr. Slougui) 11 du service de chirurgie thoracique de l'hôpital Mustapha (service du Pr. Haddam) et 3 du Centre Pierre et Marie-Curie (service du Pr. Mérioua). Les gammagraphies ont été réalisées dans le service du Pr. Benmiloud (C.P.M.C.) à l'aide d'un Picker Magna Scanner dont le détecteur est équipé d'un cristal de 12,5 cm. de diamètre et 5 cm. d'épaisseur et d'un jeu de 8 collimateurs; la vitesse de son mouvement longitudinal peut varier de 12 à 200 cm. par minute; la surface du "Scan" est de 35 X 42,5 cm. Cet appareil réalise des scintigraphies par frappe en couleur sur papier, l'échelle des couleurs est linéaire et va du rouge qui correspond à une imprégnation de 80 à 100% au bleu clair qui représente une activité inférieure à 20% en passant par le jaune (60 à 80%) le vert (40 à 60%) et le bleu franc (20 à 40%).

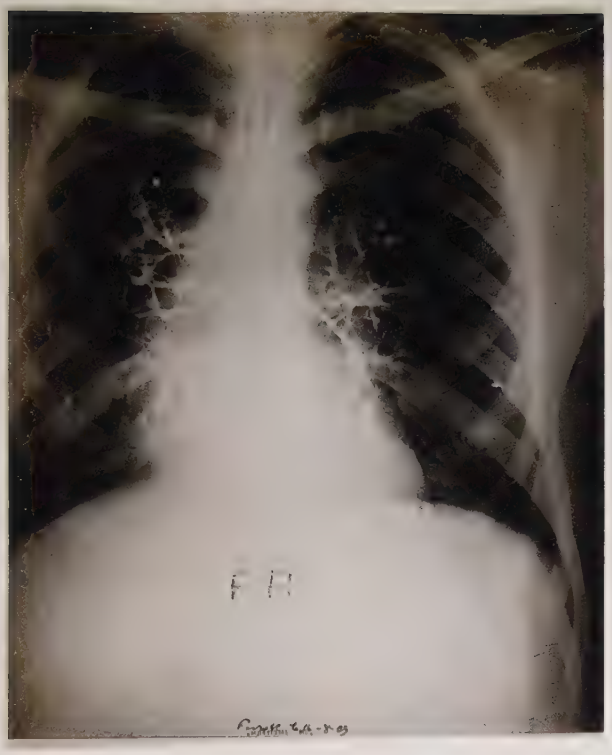
Nous utilisons comme traceur les macro agrégats d'albumine marquée à l'Iode 131 (MAI 131) livrés par la Société Italienne SORIN (Societa Ricerche Impianti Nucléari) et dont le diamètre moyen est de 15 Mu. Le produit est utilisable pendant une durée de 12 jours environ aprés réception.

Le jour précédent l'examen, chaque malade a reçu deux fois XX gouttes de Lugol; le lendemain nous lui avons injecté, à jeun, par voie intra-veineuse lente (deux minutes environ), une dose traceuse de 200 à 300 microcuries selon le poids corporel : l'examen est pratiqué immédiatement aprés l'injection et dans notre expérience il n'a comporté qu'un seul enregistrement en décubitus dorsal; la durée de l'examen a été d'environ 30 mn. pour la vitesse de balayage de 65 cm/mn qui a été adoptée : ce balayage se faisant de façon descendante des sommets vers les bases.

OBSERVATION N° (1). FIG. N° (1).

F. Abderrahmane, agé de 25 ans, est un matelot, sans antécédents pathologiques connus, chez lequel un téléthorax fait lors d'un examen systématique révèle des opacités linéaires, curvilignes, denses circonscrivant des images claires arrondies ou ovalaires parahilaires droites avec un discret déplacement de la silhouette cardio vasculaire vers la droite. Le bronchogramme montre une absence d'injection des rameaux bronchiques au niveau du lobe supérieur droit où se projettent les images bulleuses. La scintigraphie nous révèle que seul le lobe inférieur du poumon droit reçoit du produit radioactif.

Ainsi donc chez ce malade la scintigraphie pulmonaire met en évidence une diminution importantes de la perfusion de tout le lobe supérieur droit alors que la radiographie pulmonaire et le "bronchogramme" nous montrent seulement l'existence d'une dystrophie pulmonaire sans préjuger de l'état de la perfusion pulmonaire.



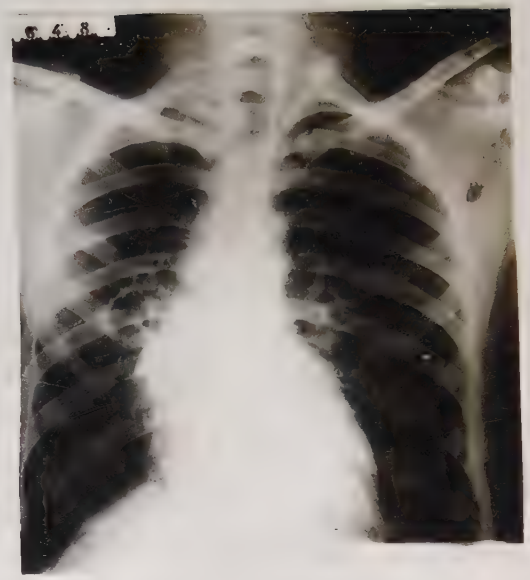


Fig. (1) F.... Abderrahmane. Bulles para-hilaires droites d'étiologie indéterminée.

(A et A'). Téléthorax et bronchogramme.

(B) . Scintigraphie chez le même malade

OBSERVATION N° (2). FIG. N° (2).

M. Saïd, 26 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, est hospitalisé à l'HCI/ANP pour crachats hémoptoïques. Le téléthorax montre à droite des images bulleuses superposées de la région intercleido-hilaire, de projection antérieure sur le profil. Les tomographies confirment l'existence d'images bulleuses sur les plans antérieurs (10 à 13) avec une image de grande bulle ovalaire à grand axe horizontal semblant arriver au contact de la paroi (plan II).

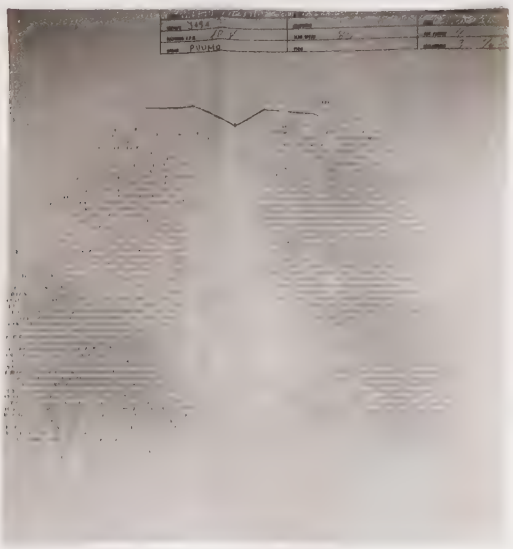
La bronchographie montre que les voies aériennes des lobes supérieur et moyen sont trés incomplétement injectés par le produit opaque.

La scintigraphie montre que tout le lobe supérieur du poumon droit est trés peu imprégné, alors que la radiographie nous montre une lésion bulleuse surtout antérieure, paraissant bien limitée et ne laissant pas présager des troubles de la perfusion étendus à tout le lobe supérieur.

Fig. (2) M.... Saïd. Bulle inter-cléïdo-hilaire de projection antérieure sur le profil.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (3). FIG. N° (3).

M. Brahim, 20 ans, sans antécédent pathologique, est hospitalisé à l'HCI/ANP le 10/6/69 pour pneumothorax spontané droit de la grande cavité mais sans rétraction importante du parenchyme.

Aprés retour spontané du poumon à la paroi le téléthorax révèle à droite des images curvilignes diffuses traduisant l'existence probable de formations bulleuses et un hile de volume réduit. Il existe une attraction du médiastin vers la droite.

L'examen plus attentif de ce téléthorax montre, en fait, que la trame vasculaire est trés clairsemée à ~~la~~ droite de la branche inférieure de l'artère pulmonaire n'est pas visible.

La scintigraphie pulmonaire montre que le poumon gauche est bien imprégné; par contre l'image du poumon droit est réduite à une zone hypofixante du lobe supérieur.

Les tomographies, pratiquées alors, objectivent sur tous les plans, mais à des niveaux différents, de viritables trous à l'emporte pièce témoignant de la raréfaction du parenchyme pulmonaire.

La bronchographie lipiodolée montre des dilatations des bronches proximales dans les segments antérieurs et para-cardiaque du lobe inférieur; les zones correspondant aux images claires décrites précédemment ne sont pas injectées.

La scintigraphie en nous montrant des anomalies aussi importantes de la perfusion nous a amené a avoir de fortes présomptions pour le diagnostic de syndromme de Mac-Leod qu'on n'aurait pas évoqué sans elle.

Fig. (3) M.... Brahim. Syndrome de Mac-Léod probable.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (4). FIG. N° (4).

H. Brahim, 16 ans, a été opéré en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour kyste hydatique du lobe inférieur droit. Le 6/9/69 il est réhospitalisé dans le même service pour kyste hydatique poumon gauche.

Le téléthorax du 10/9/69 montre une opacité peu dense, arrondie de la partie moyenne du champ gauche.

La scintigraphie du 7/9/69 montre une hypofixation au niveau de la partie moyenne du poumon gauche, le poumon droit étant normal : cette observation est un exemple de bonne corrélation entre la scintigraphie et l'image radiographique.

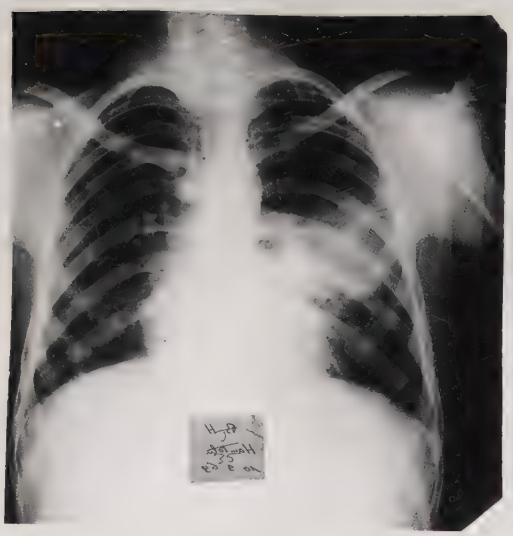


Fig. (4). H.... Brahim. Kyste hydatique du poumon gauche chez un malade ayant été opéré trois mois auparavant d'un kyste hydatique du lobe inférieur droit.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (5). FIG. N° (5).

B. Messaoud, 23 ans, est hospitalisé à l'HCI/ANP pour kyste hydatique du poumon gauche.

Le téléthorax montre une opacité dense homogène bien limitée, basale gauche, de 4 cm. de diamètre, se projetant de profil au niveau du médiastin moyen.

La scintigraphie montre une hypofixation au niveau de la base gauche.

C'est un autre exemple de bonne corrélation entre la scintigraphie et la radiographie pulmonaire.

Fig. (5). B.... Messaoud. Kyste hydatique de la base gauche.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (6). FIG. N° (6).

B. Mohamed, 39 ans, est hospitalisé en chirurgie thoracique pour kyste hydatique de la base gauche, dont les premières manifestations remontent à Septembre 1968 (douleurs scapulaires gauches et fièvre de temps en temps).

Le téléthorax du 6/9/69 montre une opacité en nappe dense, homogène basale gauche nettement limitée vers le haut par une ligne convexe. Sur le profil cette opacité a un aspect grossièrement arrondi, nettement limitée en arrière par une ligne régulièrement convexe s'appuyant en avant sur la scissure qu'elle repousse selon une ligne convexe.

La scintigraphie du 8/9/69 montre une lacune comparable en forme et en topographie à l'opacité radiologique.

Il y a donc ici encore une bonne concordance entre la gammagraphie et l'image radiologique.

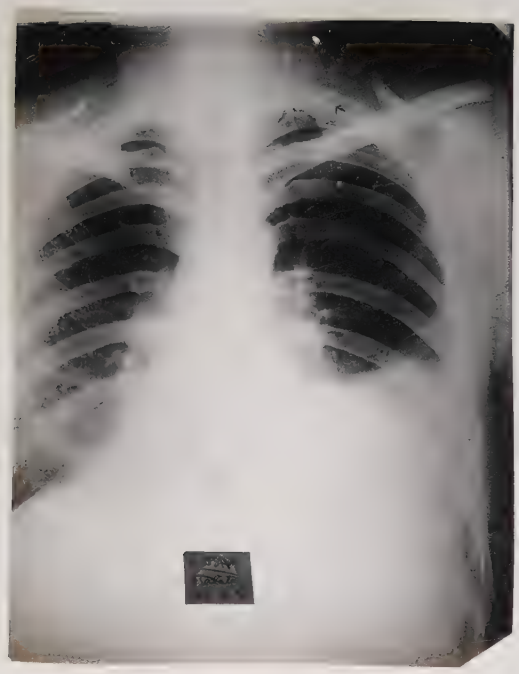


Fig. (6). B.... Mohamed. Kyste hypatique de la base gauche.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (7) FIG. N° (7).

R. Mohamed, 36 ans, est hospitalisé le 15/8/69 en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour kyste hydatique du poumon droit.

Le téléthorax du 6/9/69 montre une opacité arrondie dense homogène de la partie moyenne du champ droit, se confondant en dedans avec l'ombre cardio-vasculaire, atteignant en dehors la paroi à laquelle elle se raccorde par un angle aigu.

La scintigraphie nous montre ici l'existence de troubles de la perfusion beaucoup plus étendus que ne le laisserait penser l'aspect radiologique

(A l'intervention le kyste hydatique occupe tout le lobe moyen).

Fig. (7). R.... Mohamed. Kyste hydatique du lobe moyen.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBERSVATION N° (8). FIG. N° (8).

Z. Bouziane, 53 ans, est hospitalisé en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour kyste hydatique du poumon droit révélé par une vomique.

La radiographie pulmonaire montre une opacité dense assez mal limitée, en bande inter-hilo-axillaire droite.

A la scintigraphie le poumon gauche est normal. Seul le lobe inférieur du poumon droit est perfusé : les lobes supérieur et moyen sont absents sur l'image isotopique.

L'intervention du 9/10/69 a montré que le kyste hadatique vomiqué siègeait au niveau du segment postérieur du lobe supérieur droit.

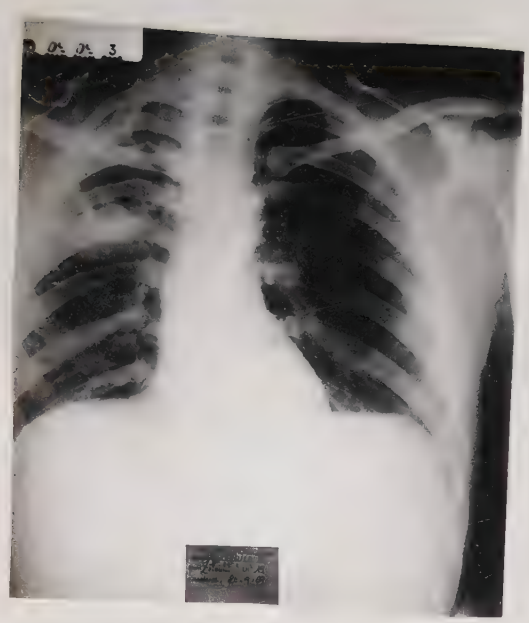


Fig. (8). Z.... Bouziane. Kyste hydatique du segment postérieur du lobe supérieur droit.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (9). FIG. N° (9).

B. R. M'Hamed, 14 ans, est hospitalisé le 8/8/69 en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour kyste hydatique du sommet de Fowler droit avec vomique. Le téléthorax du 7/9/69 montre une opacité dense non homogène paramilaire droite avec en son centre une zone d'hyper-clarté relative ou l'on note une opacité linéaire, arciforme, concave vers le bas.

De profil l'opacité se projette au niveau du sommet de Fowler.

- La scintigraphie pratiquée le 9/9/69 est sensiblement normale.

Il n'y a donc pas de parallèle entre la gammagraphie et la radiographie pulmonaire.

( L'intervention pratiquée le 15/9/69 montre qu'il s'agit effectivement d'un kyste hydatique vidé par vomique).

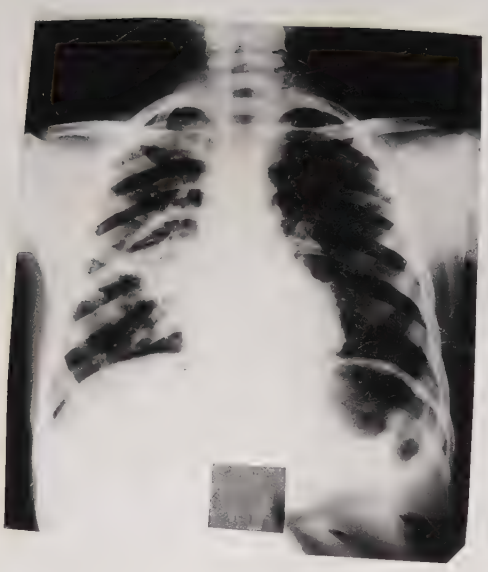


Fig. (9). B.... R. M'Hamed. Kyste hydatique du sommet du de fowler, à droite.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

à l'HCI/ANP en très mauvais état général pour primo infection tuberculeuse phtisiogène.

Le téléthorax montre :

- une opacité étendue non homogène, formée de nodules flous plus ou moins confluents, au niveau du sommet gauche.

- une opacité ovalaire, dense, homogène, nettement limitée en dehors par une ligne régulièrement convexe, hilaire et sous hilaire gauche et dont la limite inférieure se superpose à l'ombre cardiaque.

- une opacité peu dense, floue, juxtadiaphragmatique gauche.

Sur le profil l'opacité para hilaire apparait postérieure et non systématisée.

Les tomographies révèlent que :

- l'opacité du sommet gauche est visible sur tous les plans de coupe.

- l'opacité para hilaire est postérieure (plans 7 à 9); sa limite externe apparait irrégulière.

La scintigraphie nous montre :

des lacunes superposables aux images radiologiques et un réduction de la perfusion pulmonaire plus importante que ne le laisserait supposer l'aspect radiologique.

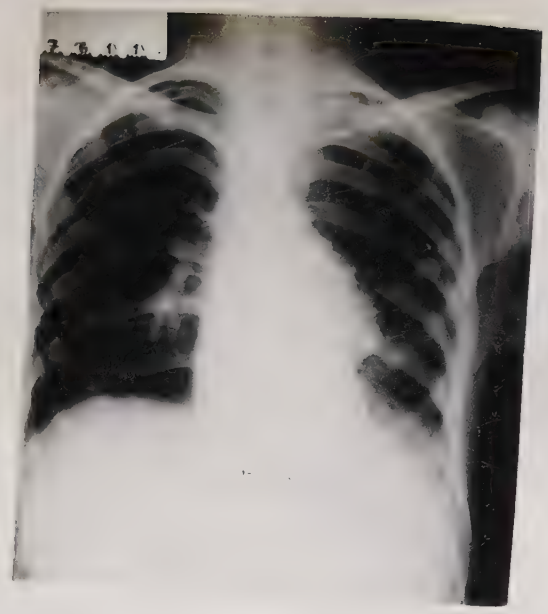


Fig.(10). D.... Mohamed. Primo-infection tuberculeuse phtisiogène.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (11). FIG. N° (11).

B. Mohamed, 39 ans, est hospitalisé le 8/9/69 au C.P.M.C. pour asthénie importante, douleurs thoraciques postérieures gauches et amaigrissement de 6 Kgs. en 5 mois; la maladie évoluait depuis Janvier 1969.

Le téléthorax, pratiqué à l'entrée, montre une opacité homogène arrondie de 13 cm. de diamètre environ à contours légèrement polylobés siègant au niveau du médiastin gauche et de projection postérieure sur le cliché de profil.

L'aspect radiologique est celui d'une tumeur médiastinale, dont la nature est à discuter : l'origine du malade, l'état général relativement bien conservé, les contours assez réguliers de la tumeur nous font évoquer la possibilité d'un kyste hydatique. La notion d'amaigrissement, la V.S. accélérée (100/108), la localisation de la tumeur, nous font davantage penser à une lésion maligne malgré l'absence d'atélectasié associée à une tummeur maligne médiastinale aussi importante.

La bronchoscopie ne montre aucun aspect anormal.

La scintigraphie pratiquée le 2/5/69 montre un poumon droit normal mais l'absence total d'image à gauche. Il y a donc une discordance importante entre la scintigraphie et la radiographie pulmonaire; de plus la scintigraphie nous a apporté une argument en faveur de la compression de l'artère pulmonaire et par conséquent de la nature maligne de la tumeur.

Malheureusement le malade est sorti contre avis médical et le diagnostic précis n'a pu être fait.

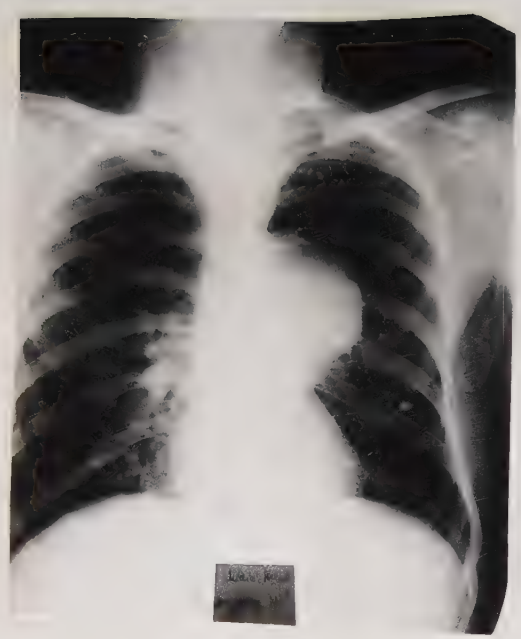


Fig. (11). B.... Mohamed. Tumeur médiastinale gauche.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (12). FIG. N° (12).

M. Allal, 50 ans, est hospitalisé le 7/2/69 au C.P.M.C. pour cancer bronchique du lobe supérieur dont les premières manifestations remontent à 1966.

Le téléthorax du 23/5/69 montre une opacité homogène, dense, à contours mal limités, du sommet droit avec retraction du parenchyme, d'aspect malin.

La scintigraphie montre un aspect normal du poumon gauche mais une absence de fixation au niveau du lobe supérieur droit.

Il y a donc ici une bonne superposition entre l'image radiographique et l'image scintigraphique,( a l'opposé des cas ou la zone d'hypofixation déborde largement l'image de la tumeur).

En montrant l'absence de trouble circulatoire étendu, la scintigraphie nous apporte un argument en faveur de l'opérabilité de la tumeur.

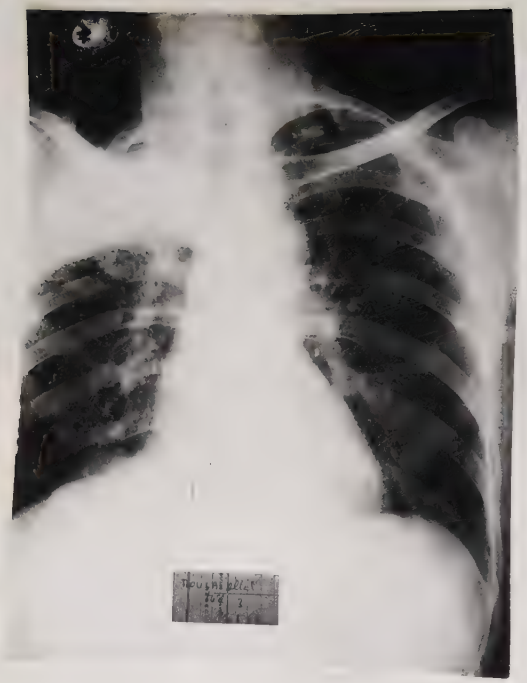


Fig. (12). M.... Allal. Cancer bronchique (Lobe supérieur droit).

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (13). FIG. N° (13).

M. Amar, 48 ans, est hospitalisé le 14/4/69 au C.P.M.C. pour mélanome achromique de l'avant bras droit dont les premières manifestations remontent à Juillet 1968. Le téléthorax pratiqué à l'entrée montre plusieurs images rondes, homogènes, siégeant au nivau du poumon droit et dont le diamètre ne dépasse pas 0,5 cm.

Les tomographies, pratiquées quelques jours aprés, montrent de multiples métastases pulmonaires, surtout à droite avec un épanchement scissural droit et un élargissement de l'ombre médiastinale supérieure à contours polylobés à gauche.

La scintigraphie montre une mauvaise imprégnation des deux poumons sauf au niveau de la partie moyenne du poumon droit.

La scintigraphie, à l'opposé des images tomographiques, montre que c'est à gauche que la fixation est la moins bonne, donc c'est à gauche qu'il y a les troubles circulatoires les plus marqués.

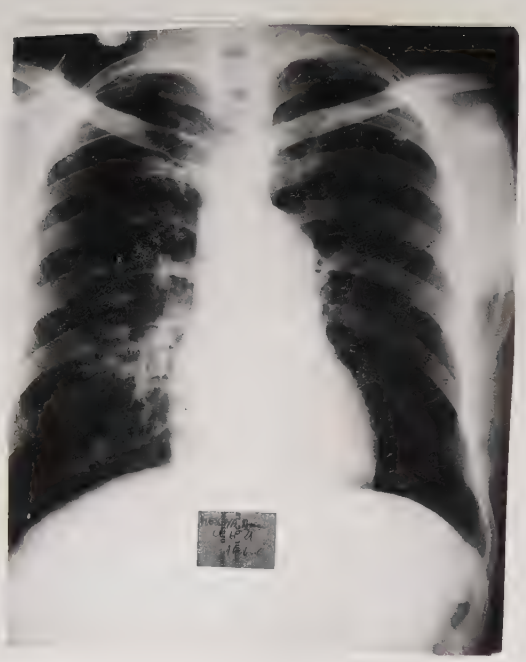


Fig. (13). M.... Amar. Métastases pulmonaires droites et élargissement de l'ombre médiastinale supérieure gauche.

(A). Téléthorax et Tomographie.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (14. FIG. N° (14).

U. A. Louis, 57 ans, est hospitalisé le 1/9/69 en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour opacités pulmonaires chez un malade présentant un épithélioma du larynx.

Le téléthorax montre à droite une opacité dense non homogène avec des zones d'hyperclarté relative inter-cleïdo-axillaires et à gauche une plage d'opacité de même type mais plus dense, mieux limitée axillaire moyenne, de projection antérieure sur le profil.

A la scintigraphie, l'aspect des images des poumons est à peu prés normal, avec toutefois une légère hypofixation au niveau de la partie moyenne et externe du champ pulmonaire gauche.

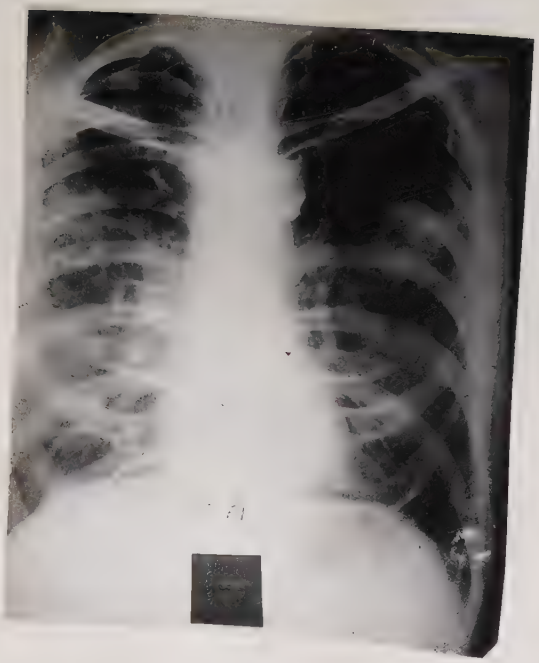
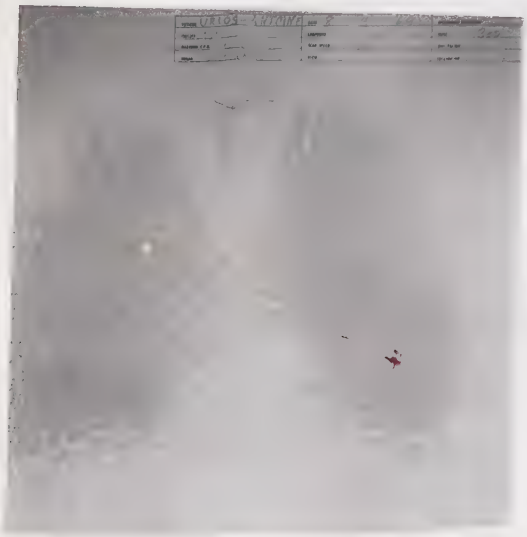


Fig. (14). U.... Antoine. Métastases pulmonaires probables.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (15). FIG. N° (15).

T. Abida, 35 ans, est hospitalisée à l'HCI/ANP pour tuberculose pulmonaire bilatérale à prédominance gauche, traitée depuis Février 1968.

Le téléthorax pratiqué le 11/10/69 montre à droite des marbrures peu denses, non homogènes, inter-cléïdo-axillaire moyennes et à gauche un aspect deshabité du sommet, des images claires bordées d'un épais liseré dense para-hilaires et des opacités modulaires denses de la base, surtout dans la région para-cardiaque. Le médiastin est discrétement déplacé vers la gauche.

A la scintigraphie, il n'y a pas d'image du poumon gauche; l'image du poumon droit est hétérogène dans sa partie médiane.

Il y a donc ici une bonne corrélation entre la radiographie et la scintigraphie pulmonaire; cette dernière nous montre le peu de valeur fonctionnelle du poumon gauche.

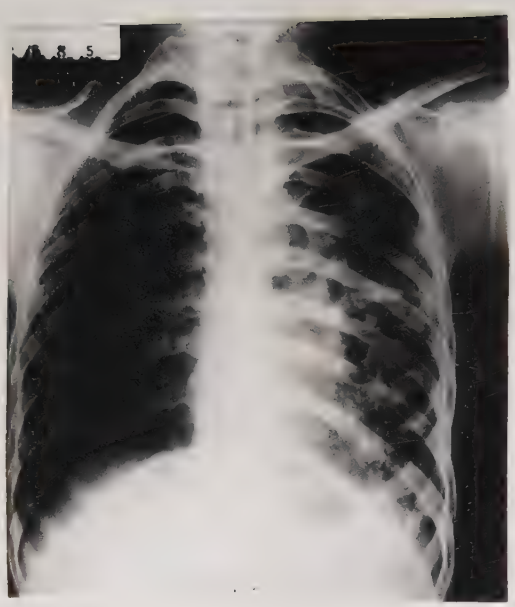
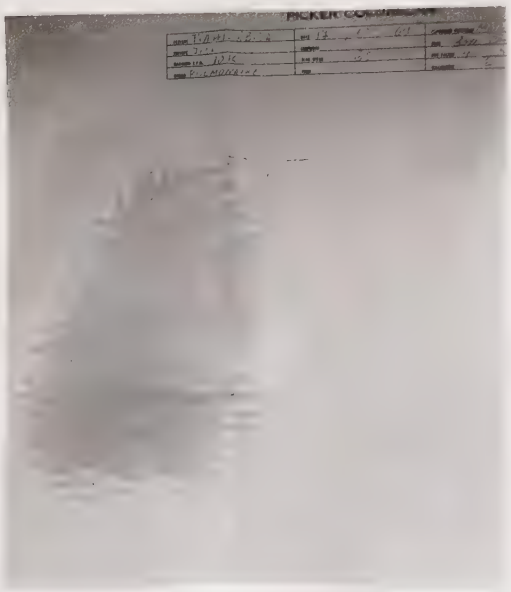


Fig. (15). T.... Abida. Poumon gauche tuberculeux détruit et infiltrat de la partie moyenne du poumon droit.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (16). FIG. N° (16).

A. Djelloul, 22 ans, est traité depuis 11 ans de façon discontinue par P.A.S., Streptomycine, I.N.H. et il présente actuellement une dyspnée d'effort importante avec affaissement de l'hémithorax droit.

A la radiographie pulmonaire l'hémithorax droit est sombre et rétracté; à gauche on note l'existence d'opacités nodulaires disséminées prédominant à la base, de forte densité, d'aspect crétacé; le sinus costo diaphragmatique gauche est comblé.

La scintigraphie en montrant que le poumon droit est absent isotopiquement, nous permet de confirmer qu'il n'y a plus de fonction respiratoire appréciable.

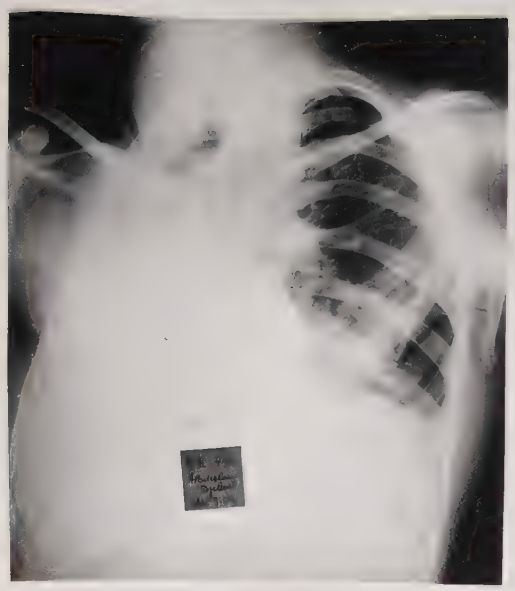
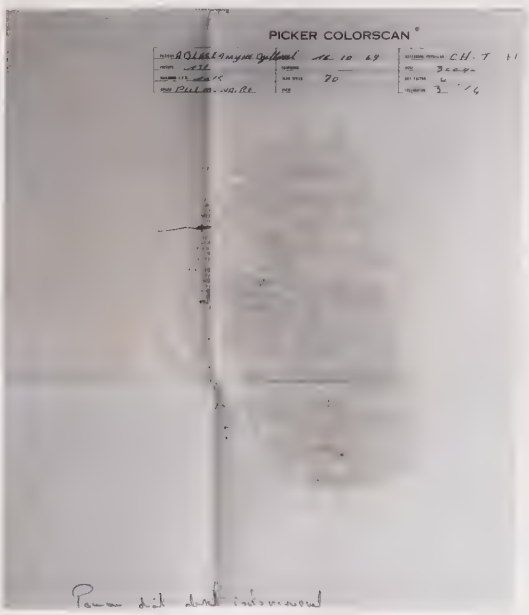


Fig. (16). A.... Djeloul. Poumon droit tuberculeux détruit.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (17). FIG. N° (17).

C. Amar, 27 ans, est hospitalisé à l'HCI/ANP pour tuberculose pulmonaire initialement bilatérale et évoluant depuis 1965.

Le téléthorax du 2/10/69 montre à droite une opacité non homogène du sommet, avec en son sein des images hyperclaires finement bordées; des marbrures et des opacités cotonneuses au niveau de tout le reste du champ mais plus denses à la base. A gauche ont note des marbrures peu denses péri-hilaires, inter-hilo-axillaires et inter-cléïdo-hilaires.

A la scintigraphie, l'image du poumon droit est absente. Le poumon gauche est trés hypofixant dans sa partie supérieure; son lobe inférieur est par contre bien imprégné.

Ici la scintigraphie vient utilement compléter la radiographie pulmonaire; cette dernière en effet nous montre seulement de grosses lésions du poumon droit sans préjuger de son état fonctionnel; de plus l'hypofixation de la moitié supérieure du poumon gauche est pour nous une surprise.

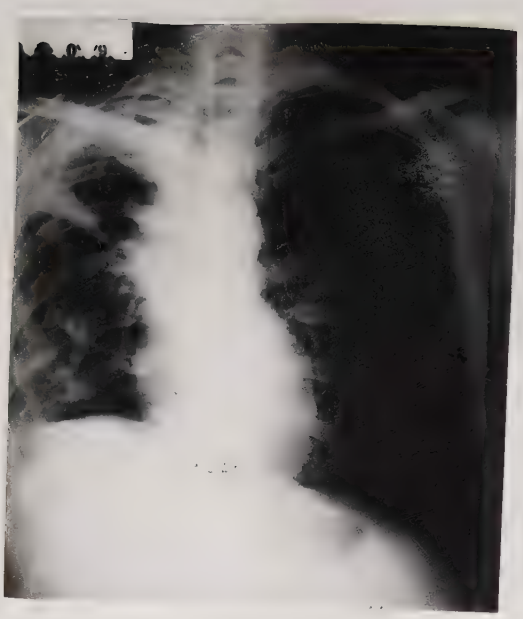


Fig. (17). C.... Amar. Tuberculose pulmonaire chronique avec grosses lésions radiologiques.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (18) FIG. N° (18).

C. Messaoud, 59 ans, est hospitalisé à l'HCI/ANP pour bronchites à répétition évoluant depuis deux ans.

Le téléthorax montre un aspect réticulo-granité grossier des deux champs pulmonaires avec aux apex des opacités linéaires plus dense, à droite en particulier.

L'examen de la fonction respiratoire révèle une insuffisance respiratoire à prédominance obstructive avec spasme bronchiolaire surajouté (Hypersensibilité à l'acetylcholine).

A la scintigraphie nous avons une hétérogénéité assez marquée de l'image au niveau du lobe supérieur droit, un peu moins à l'apex gauche.

Il y a donc ici une bonne coordonnance entre la scintigraphie et la radiographie pulmonaire.

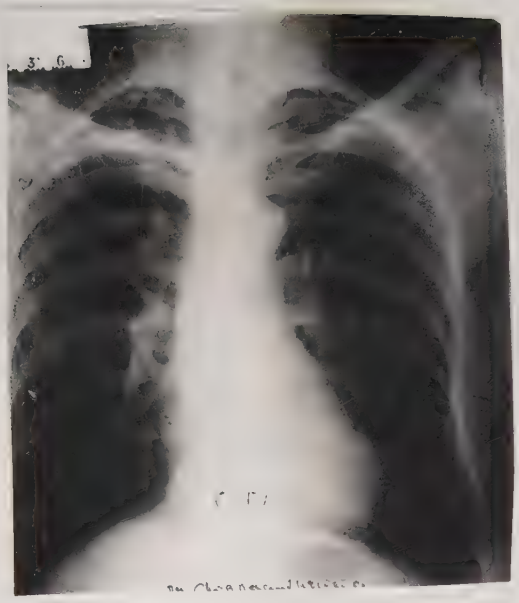
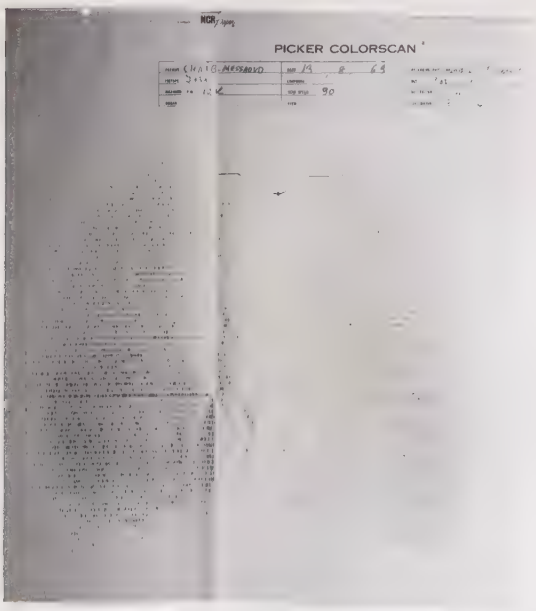


Fig. (18). C... Messaoud. Bronchites à répétition et insuffisance respiratoire débutante.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (19). FIG. N° (19).

D. Ahmed, 28 ans, a été hospitalisé à l'HCI/ANP à plusieurs reprises pour bronchorrhée et insuffisance respiratoire débutante.

Le téléthorax pratiqué le 9/8/69 montre une densification des images broncho vasculaires prenant aux sommets un aspect reticulo-nodulaire; en outre on note un pincement des 3ème, 4ème et 5ème E.I.C. à droite.

La scintigraphie montre une légère hypofixation au niveau du poumon gauche.

Ici la radiographie pulmonaire et la scintigraphie ne concordent pas: sur le cliché standard, bien que les lésions radiologiques soient minimes, compte tenu du pincement des espaces intercostaux droitson aurait pu penser que les troubles de la circulation capillaire prédomineraient de ce côté alors que la scintigraphie montre qu'au contraire c'est à gauche qu'existe une légère diminution de l'imprégnation par le radio-isotope.

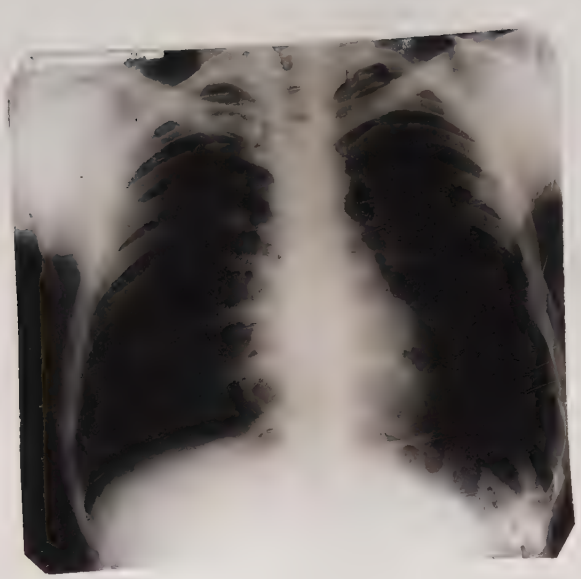
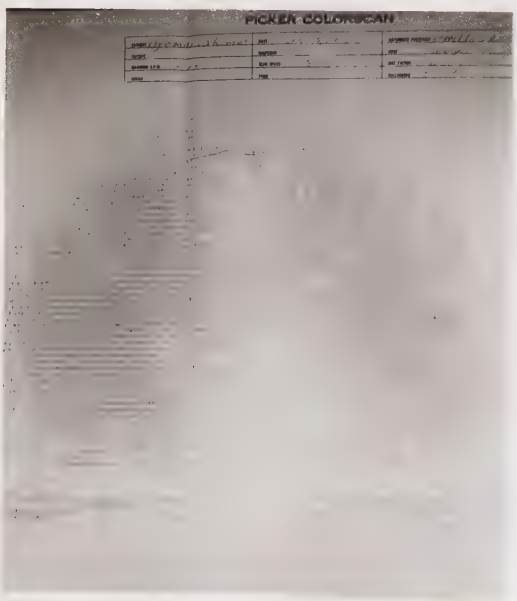


Fig. (19). D.... Ahmed. Brochorrhée chronique et insuffisance respiratoire débutante.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (20). FIG. N° (20).

H. Mustapha,32 ans, est hospitalisé en chirurgie thoracique pour tuberculome pulmonaire du lobe moyen.

Le téléthorax montre une opacité arrondie dense bien limitée de 1,5 cm. de diamètre para hilaire droite; on note également des opacités nodulaires de densité moyenne au niveau de la partie externe de la base droit.

La scintigraphie du 5/9/69 est normale, ce qui était attendu compte tenu des dimentions de la tumeur; cependant la gammagraphie normale est un argument dans,la discussion étiologique,contre une affection maligne primitive,étant donné la localisation juxta médiastinale de l'opacité radiologique.

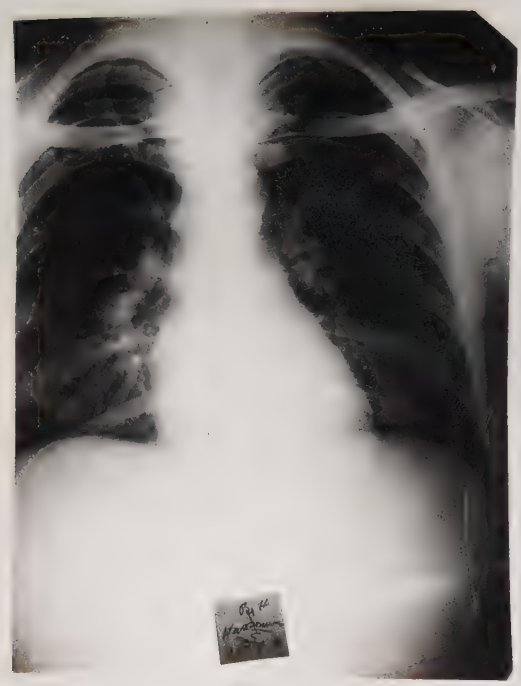


Fig. (20). H.... Mustapha. Tuberculome pulmonaire droit (lobe moyen).

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (21). FIG. N° (21).

O. A. Hocine, 26 ans, est hospitalisé le 9/10/69 en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour kyste hydatique probable de la base pulmonaire gauche.

Le début de la maladie remontait au 2/8/69, marqué par un syndrome infectieux à symptomalogie pleuro-pulmonaire, aprés un traitement de 40 jours par antibiotiques et cortancyl, le malade est dirigé sur l'Hopital Mustapha pour kyste hydatique probable : les images radiologiques étant restées inchangées malgré le traitement.

La radiographie pratiquée à l'entrée montre une opacité dense étendue, massive de la base gauche, assez bien limitée vers le haut par un ligne légèrement convexe.

La scintigraphie montre une lacune comparable à l'opacité radiologique.

Pas plus que la radiographie, la scintigraphie ne peut donc apporter un élément de certitude dans le diagnostic différentiel entre un kyste hydatique que de la base et une pleurésie enkystée.

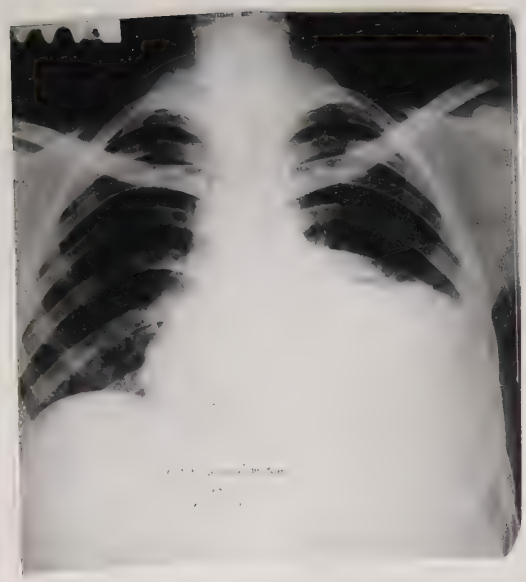


Fig. (21). O.... Hocine. Pleurésie enkystée de la base gauche qui a longtemps été prise pour un kyste hydatique.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (22). FIG. N° (22).

M. Mohamed Tahar, 42 ans, sans antécédents pathologiques particuliers, a présenté le 1/9/69 un syndrome infectieux avec symptomatologie pleuro-pulmonaire Aprés un traitement de 10 jours à l'Hopital de Belfort, il entre le 11/9/69 à L'HCI/ANP en trés mauvaix état général.

Le téléthorax pratiqué alors montre une opacité ovalaire, dense, homogène, bien limitée de 4 X 6 cm. au niveau de l'apex gauche et un opacité étendue, dense, homogène, à limite supérieure peu nette, du lobe inférieur. Sur les tomographies, l'opacité du sommet est visible sur les plans 9, 10 et 11 et l'opacité basale est visible sur tous les plans.

La scintigraphie pulmonaire en montrant des lacunes comparables en forme et en topagraphie aux opacités radiologiques nous permet de douter du diagnostic de cancer bronchique qui avait été évoqué, l'intégrité de l'arbre bronchique à la bronchoscopie et l'absence de cellules malignes, à plusieurs reprises aprés aspiration bronchique nous font définitivement écarter le diagnostic.

Aprés une antibiothérapie non spécifique massive le malade est sorti, complétement guéri, au bout de 50 jours.

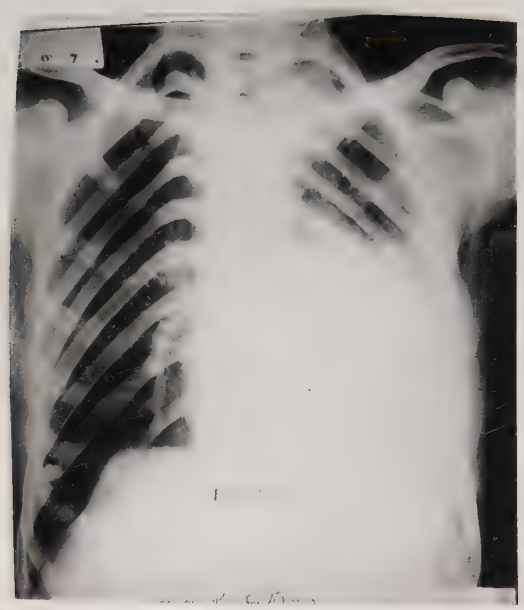


Fig. (22). A.... Mohamed Tahar. Pneumopathie aigue d'origine indéterminée.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OBSERVATION N° (23). FIG. N° (23).

O. Ahcène, 43 ans, est traité depuis 1960 pour tuberculose pulmonaire droite. Il est hospitalisé le 16/8/69 en chirurgie thoracique pour fistule thoracique gauche.

La radiographie pulmonaire montre un hémithorax gauche sombre et rétracté à l'exeption de l'extrême apex et de la Base.

La scintigraphie montre une lacune superposable à l'image radiologique.

Il y a donc ici une concordance satisfaisante entre l'image radiologique et la scintigraphie.

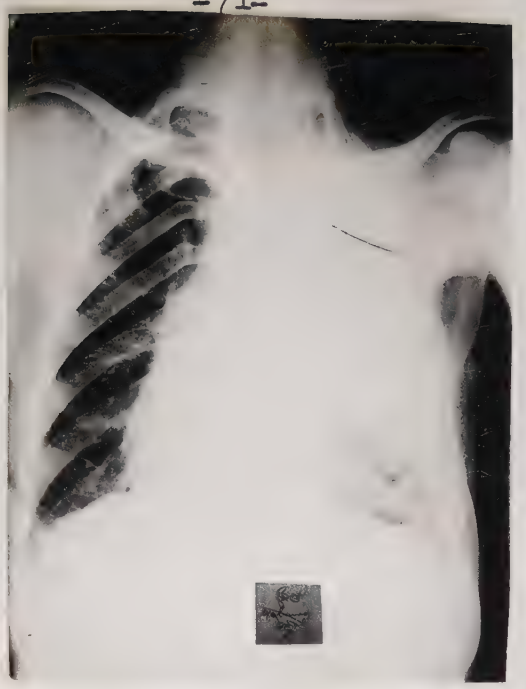


Fig. (23). M.... O.... Ahcène. Hemi-thorax gauche sombre et rétracté chez un tuberculeux pulmonaire chronique.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.

OLSERVATION N° (24). FIG. N° (24).

M. Mohamed, 23 ans, est hospitalisé en chirurgie thoracique (H. MUSTAPHA) pour bronchectasies du poumon droit (lobes inférieur et moyen) avec, à la bronchoscopie, une sténose de la bronche lobaire inférieure droite.

Le téléthorax montre que la trachée et l'ombre cardiaque sont légèrement déviées vers la droite.

La scintigraphie montre une image du poumon droit de taille diminuée dans tous ses diamètres.

L'inrérêt de la scintigraphie a été de nous donner une image franchement anormale. L'atteinte lésionnelle et fonctionnelle est ici mise en évidence alors que le téléthorax ne montre que peu d'images pathologiques.

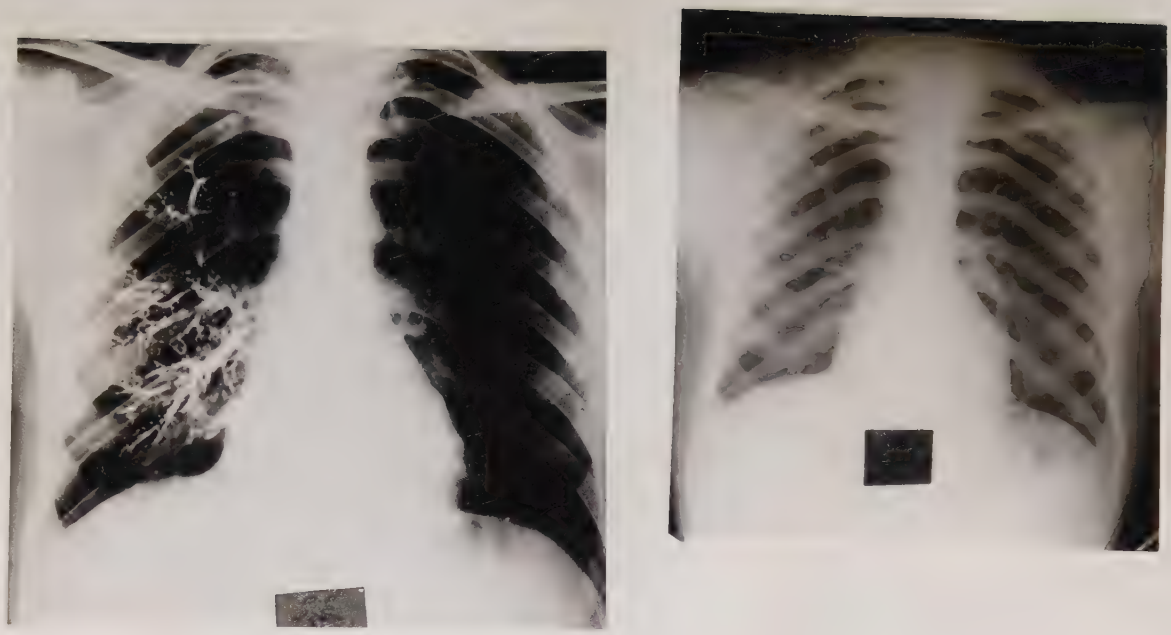
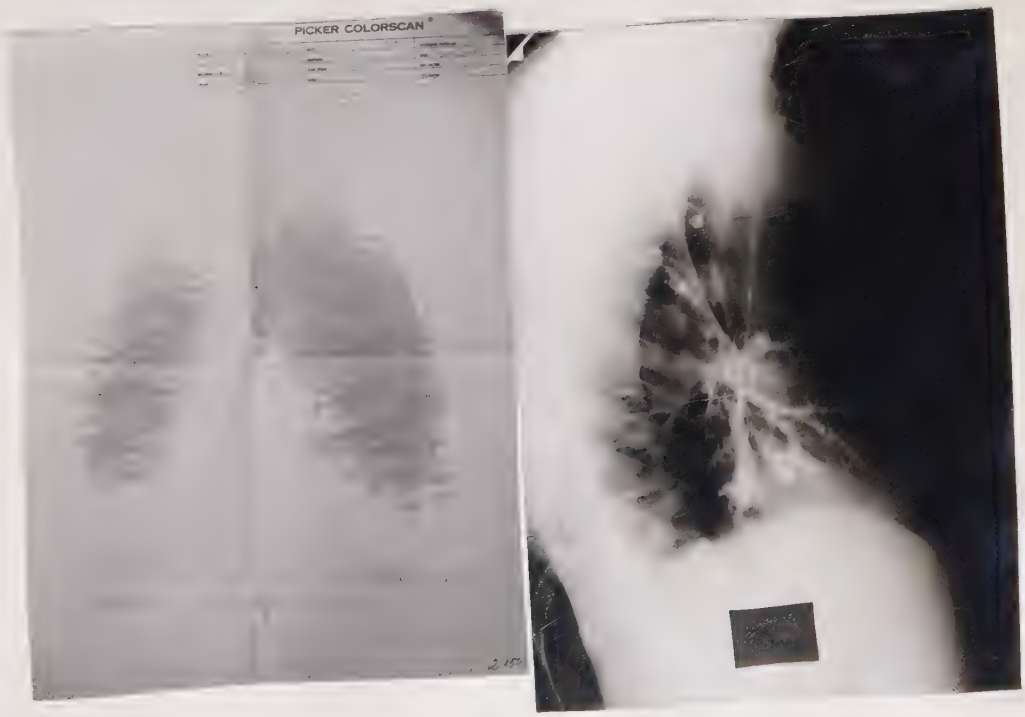


Fig. (24). M.... Mohamed . Dilatation des bronches.
(A). Téléthorax.
(B et B'). Bronchogramme.
(C). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (25). FIG. N° (25).

H. Mohamed Saïd, 27 ans, est hospitalisé à l'HCI/ANP pour pneumothorax spontané complet et important à droite.

Une scintigraphie pratiquée le lendemain de l'exsufflation ne montre aucune anomalie, le téléthorax est également normal.

Il n'y avait donc pas chez ce malade de troubles de la perfusion pulmonaire apres exsufflation.

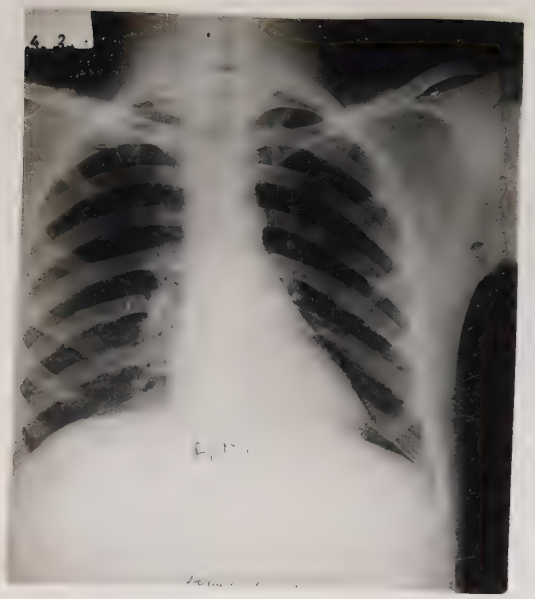
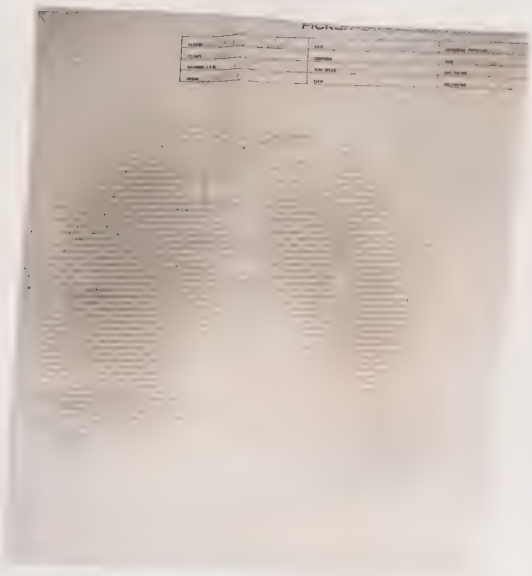


Fig. (25). H.... Mohamed. Pneumothorax droit le lendemain de l'exsufflation.

(A). Téléthorax.

(B). Scintigraphie chez le même malade.



OBSERVATION N° (26). FIG. N° (26).

G. Ahmed, 24 ans, a été traité en 1960-61 pour tuberculose pulmonaire. Il est actuellement hospitalisé à l'HCI/ANP pour hémoptysie minime et bron chorrhée chronique (depuis 2 ans).

Le téléthorax montre :

- une opacité apicale interne gauche de forte densité avec attraction associée des éléments hilaires.
- une image des hiles dense et d'aspect brousailleux.

La scintigraphie montre de son côté:

- un poumon droit entièrement visualisé mais légèrement hypofixant dans son ensemble.
- a gauche un poumon réduit en projection et franchement hypofixiant.

Ces aspects ont également été constatés par Molina et Coll (49) chez les tuberculeux pulmonaires chroniques porteurs de formes fibreuses avec surélévation des hiles.

Fig. (26). G.... Ahmed. Tuberculose pulmonaire séquellaire se manifestant par une opacité de forte densité apicale interne gauche avec attraction associée des éléments hilaires.
(A). Téléthorax.
(B). Scintigraphie chez le même malade.

# D I S C U S S I O N  ET  C O N C L U S I O N S

# D I S C U S S I O N

## I - T O L E R A N C E

Théoriquement la scintigraphie pulmonaire peut faire courir trois risques :

- un risque de réactions allergiques lié à la nature du traceur utilisé.
- un risque respiratoire et circulatoire lié à une éventuelle obstruction artérollaire.
- un risque d'irradiation qui est plus théorique que réel; la dose maximum d'irradiation de 0,3 Rad. à laquelle expose l'examen, d'aprés les calculs de Wagner, ne fait pas courir au malade beaucoup plus de risque qu'un examen radioscopique banal.

L'examen a été parfaitement toléré par nos malades dont l'âge allait de 14 à 60 ans et dont deux étaient en trés mauvais état général; ceci n'est pas surprenant : d'une part le risque allergique était pratiquement inexistant du fait de l'emploi d'albumine humaine; d'autre part le seul accident circulatoire décrit dans la littérature a été observé chez un malade en grande insuffisance respiratoire et chez lequel ont avait employé des particules de diamètre moyen supérieur à 50 Mu (rappelons que nous utilisons des particules dont le diamètre moyen ne dépasse pas 15 Mu chez des malades parfois en trés mauvais état général mais dont aucun n'était en grande insuffisance respiratoire).

## II - CONFRONTATION DES RESULTATS DE LA SCINTIGRAPHIE ET DE LA RADIOGRAPHIE PULMONAIRE.

Si, de par son principe, la scintigraphie est surtout utile dans le bilan fonctionnel respiratoire, sa comparaison avec la radiographie est cependant intéressante malgré les critiques auxquelles elle pourrait à priori donner lieu : une opacité ou une hyperclarté radiologique se traduit le plus souvent à la gammagraphie par une lacune. En fait, l'intérêt du diagnostic précoce dans l'embolie pulmonaire mis à part, la scintigraphie peut permettre dans bien des cas au médecin et au chirurgien, non pas tant de faire un diagnostic, mais par un examen de réalisation aisée, de mieux cerner une affection pulmonaire; aussi dans notre travail nous avons voulu, montrer dans quelle mesure la scintigraphie et la radiographie peuvent se compléter.

Les éléments de comparaison sont l'aspect et les surfaces respectives des opacités radiologiques et des lacunes scintigraphiques :

1) BULLES INTRA-PULMONAIRES (Observations N°1 et 2).

Nos deux malades sont porteurs de Bulles ayant un diamètre supérieur à 4 centimètres sur le téléthorax et nous avons eu dans les deux cas une traduction scintigraphique.

Pour le premier malade (observation N°1) la scintigraphie en montrant une lacune conforme à l'image radiologique ne nous montre rien de plus que cette dernière comme cela a été constaté par la plupart des auteurs qui ont pratiqué des gammagraphies chez des malades porteurs de bulles intra-pulmonaires.

En revanche pour le deuxième malade (observation N°2) la scintigraphie nous montre une hypofixation plus importante que ne le laisse supposer la radiographie, plus que cette dernière elle nous permet donc de mieux apprécier le retentissement de cette bulle sur la perfusion pulmonaire.

2) INSUFFISANCE FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE DEBUTANTE (Observations N° 18 et 19)

Chez le premier malade (observation N°18) la scintigraphie en montrant une hétérogénéité des apex est superposable à la radiographie qui montre un aspect reticulo-granité des sommets.

Chez le deuxième malade (observation N° 19) la scintigraphie ne concorde pas avec la radiographie; cette dernière, compte tenu du pincement des espaces inter-costaux droits, aurait pu faire penser que les troubles de la perfusion prédominaient de ce côté, alors que la scintigraphie montre qu'au contraite c'est à gauche qu'existe une légère hypofixation.

3) HYPERCLARTES PULMONAIRES (Observation N°3).

Si, l'embolie pulmonaire mise à part, presque toujours, la scintigraphie vient compléter les données de la radiologie, ici c'est la gammagraphie qui nous a permis de mieux étudier nos radiographies : chez notre malade (observation N°3) nous avons été amenés, aprés scintigraphie à reconsidérer nos clichés qui nous avait parus sub-normaux au début et qui comportent, en fait, une raréfaction de l'image des travées bronchovasculaires.

4) POUMONS DETRUITS (Observations N° 15, 16 et 17).

Les deux premiers malades (observations N° 15 et 16) présentent des poumons tuberculeux détruits qui se manifestent à la scintigraphie par une absence totale de fixation au niveau des poumons considérés comme cela à déjà été montré par Dumon et Coll (14)

Le troisième malade (observation N°17) présente une tuberculose pulmonaire initialement bilatérale avec actuellement de grosses lésions radiologiques à droite sans que l'on puisse affirmer qu'il s'agisse d'un poumon détruit; la gammagraphie nous montre une absence d'image du poumon droit à l'examen isotopique et une hypofixation importante de la moitié supérieure du champ pulmonaire.

La scintigraphie nous permet ici plus que la radiographie de mieux apprécier le retentissement de cette tuberculose pulmonaire chronique sur l'état de la fonction pulmonaire.

5) CANCER BRONCHIQUE (Observation N°12).

Chez ce malade la scintigraphie, en montrant une lacune comparable à l'aspect radiologique, ne nous apporte pas d'argument diagnostique supplémentaire comme nous aurions pu l'attendre. Cependant, s'il est exceptionnel qu'un cancer bronchique primitif n'ait pas de traduction scintigraphique, il n'est pas rare comme l'ont constaté plusieurs auteurs dont Molina (49) Lamy (38) et Gest (27), que la lacune scintigraphique soit superposable à l'image radiologique. Néanmoins, la gammagraphie nous permet, dans ce cas particulier, d'envisager une intervention chirurgicale avec des chances

de succés compte tenu de l'atteinte peu importante de la perfusion pulmonaire.

6) METASTASES PULMONAIRES (observations N° 13 et 14).

Le premier malade (observation N°13) présente des métastases pulmonaires de petite dimension, et la scintigraphie ne montre pas d'anomalies notables au niveau du poumon droit ce qui n'est pas fait pour nous surprendre, compte tenu de la taille et de la nature secondaire de ces tumeurs malignes. En revanche le poumon gauche est franchement hypofixant, alors que la radiographie nous parait normale, hormis l'élargissement de l'ombre médiastinale supérieure gauche.

Le deuxième malade (observation N°14) présente une opacité radiologique au niveau de chaque poumon mais dont l'aspect, malgré le contexte clinique, n'est pas en faveur de métastases : il évoque d'avantage une pneumopathie aigue. La scintigraphie montre une petite lacune au niveau du champ gauche alors qu'à droite l'aspect parait normal et ce malgré la taille des opacités assez importantes pour avoir une traduction scintigraphique. Là aussi la gammagraphie serait en faveur d'une pneumopathie aigue si l'on se referre aux travaux de Miech et Coll (40 )qui ont constaté que lors d'une atteinte aigue la perfusion est encore présente au tout début de l'affection alors que l'aspect radiologique est déjà évocateur.

7) TUMEUR MEDIASTINALE (observations N°10 et 11).

Il s'agit dans les deux cas de malades porteurs de tumeurs médiastinales qui débordent sur un champ pulmonaire, et nous avons chaque fois une traduction scintigraphique. Le premier malade (observation N°10) présente une primo-infection phtisiogène, qui se manifeste à la radiographie par une adenopathie hilaire gauche, volumineuse, et une opacité de la base et du sommet droit. La scintigraphie montre des lacunes comparables aux images radiologiques mais en plus elle met en évidence une diminution de la perfusion pulmonaire plus importante que ne le laisse penser l'aspect radiologique.

Le deuxième malade (observation N°11) présente une volumineuse tumeur médiastinale gauche dont la nature bénigne ou maligne est cliniquement et radioligiquement difficile à affirmer. La scintigraphie en nous montrant une plage pulmonaire gauche entièrement absente nous apporte un argument supplémentaire en faveur d'une tumeur maligne et nous donne une indication sur les possibilités d'exerése chirurgicale de la tumeur. Sur la vue de la scintigraphie l'intervention projetée a été différée comme cela est conseillé par la plupart des auteurs. D'autres examens complémentaires et notamment une angiographie étant devenus indispensables.

8) KYSTES HYDATIQUES (Observations N° 4, 5, 6, 7, 8 et 9)

Nos gammagraphies ont été réalisées chez des malades porteur de kystes hydatiques ayant un diamètre supérieur à 4 cm. et nous avons eu une traduction scintigraphieu chez 5 d'entre eux.

Chez trois malades, la scintigraphie montre des lacunes superposables aux images radiologiques (observations N° 4, 5 et 6). Chez deux malades la scintigraphie nous montre une lacune plus importante que ne le laisse penser l'aspect radiologique : il s'agit dans un cas (observation N°7) d'un malade porteur d'un kyste hydatique de tout le lobe moyen et dans l'autre (observation N°8) d'un kyste hydatique du segment postérieur du lobe supérieur droit. Il semble donc contrairement aux données classiques que même les tumeurs bénignes peuvent se traduire à la scintigraphie par une lacune plus importante que l'opacité radiologique; mais ceci n'est pas surprenant dans le kyste hydatique, qui réalise dans certains cas ce que Devé a appelé une "ligature vivante" : cette notion a d'ailleurs été bien mise en évidence par plusieurs auteurs dont Mérioua et Coll.(46).

Chez un malade enfin la scintigraphie apparait normale. Il s'agit (observation N°9) d'un malade porteur d'un kyste hydatique vomiqué du sommet de Fowler droit, chez qui déjà l'image radiologique n'est pas en faveur d'un kyste hydatique. L'absence de traduction scintigraphique peut-être due au volume devenu reduit de ce kyste siégeant au niveau de la partie la plus épaisse du poumon et à sa localisation postérieure, l'examen étant réalisé en décubitus dorsal.

9)LES AUTRES AFFECTIONS PULMONAIRES.

Dans un cas de tuberculome pulmonaire (observation N°20) l'absence de traduction scintigraphique était attendue compte tenu des dimensions de la tumeur; cependant la gammagraphie normale nous a permis, avant l'intervention, de douter de la nature maligne de l'opacité, étant donné sa localisation juxta-médiastinale et

l'absence de trouble de la perfusion.

Dans un cas de pleurésie enkystée (observation N°21), de pneumopathie aigue (observation N°22), d'abcés pulmonaire (observation N°23) la scintigraphie a montré une lacune superposable à l'opacité radiologique et n'a pas apporté d'élément diagnostique nouveau comme cela á été constaté par plusieurs dont Molina et Coll. (49).

Dans un cas de dilatation des bronches la scintigraphie a mis en évidence une amputation circulatoire au niveau de la région ou siégaient les dilatations, alors que le cliché thoracique nous apparaissait sub-normal.

# C O N C L U S I O N

Au terme de notre étude et malgré le nombre peu élevé de nos observations, nous pensons être autorisés à emettre quelques conclusions.

La scintigraphie pulmonaire,de réalisation aisée, a été parfaitement tolérée par tous nos malades dont l'âge varie entre 14 et 60 ans,deux étant en trés mauvais état général. Il ne semble pas y avoir de contre-indication impérative à la réalisation de cet examen: Même les malades les plus fragiles peuvent en bénéficier surtout depuis que l'on emploie couramment des particules dont le diametre moyen ne dépasse pas 15 Mu.

La confrontation des radiographies et des scintigraphies pulmonaires chez nos malades nous permet de souscrire aux faits suivants:

Dans les bulles et les hyperclartés pulmonaires la scintigraphie est d'un apport précieux: Plus que la radiographie elle permet d'apprécier l'étendue des lésions et l'atteinte de la fonction pulmonaire

En matière de cancer bronchique notre étude n'a comporté qu'une seule observation cependant la notion classique selon laquelle toute opacité

radiologique qui se traduit à la scintigraphie par une lacune plus importante que l'image radiologique doit être considérée comme suspecte, ne nous semble pas toujours vraie : dans 2 cas de kyste hydatique nous avons eu à la gammagraphie une lacune débordant largement l'opacité radiologique et dans un cas de tumeur médiastinale nous avons eu un hèmi-thorax "froid" sans pour autant que l'on puisse affirmer cliniquement, radiologiquement ou histologiquement qu'il s'agisse d'un cancer primitif. Il serait encore prématuré de dire que la scintigraphie n'aide pas au diagnostic de cancer primitif des bronches. Mais elle est par contre trés utile dans le bilan pré-opératoire, en renseignant sur les possibilités d'exerèse chirurgicale.

En matière de kyste hydatique du poumon nous savions déjà que les kystes hydatiques, comme toutes les tumeurs bénignes, ne sont révélées par la scintigraphie que si leur diamètre dépasse 3 centimètres. Nous avons constaté qu'un kyste hydatique volumineux peut ne pas avoir de traduction scintigraphique (un cas) et qu'en revanche un kyste hydatique peut parfois à la scintigraphie comporter comme une tumeur maligne primitive et se traduire par une lacune qui déborde largement la silhouette radiologique du kyste : la scintigraphie pulmonaire, comme la scintigraphie

hépatique met bien en évidence le phénomène de "ligature vivante" décrit par Devé.

Ainsi donc si la radiographie pulmonaire, la tomographie montrent seulement l'image du kyste, la scintigraphie :

- ou bien nous montre seulement une lacune correspondant aux dimensions du kyste
- ou bien nous montre une lacune aux dimensions beaucoup plus étendues.

Dans les deux cas le renseignement apporté est trés précieux : il n'y a pas de compression vasculaire ou bien il y a une compression vasculaire (ligature vivante de Devé). Dans ce cas l'intervention ne doit pas être différée.

Le renseignement apporté par la scintigraphie pulmonaire est important dans les 2 cas, et cet examen est à faire dans l'exploration bien faite d'un kyste hydatique du poumon.

Dans les autres affections pulmonaires notre étude nous a permis de faire les mêmes constatations que celles déjà faites par la plupart des auteurs :

- dans les poumons détruits, la scintigraphie montre une hémi-thorax "muet" restant ainsi en accord avec les données de la radiographie.

- dans les métastases pulmonaires la scintigraphie ne semble d'aucune utilité; elle ne révèle, et souvent de façon imparfaite, que les métastases volumineuses. Elle est donc en retard ici sur la radiographie.

- les pneumopathies aigues et les abcés se traduisent à la gammagraphie par des lacunes comparables aux images radiologiques.

- dans les dilatations des bronches la scintigraphie montre une lacune se projetant au niveau de la région où siègent les dilatations.

Ainsi donc la scintigraphie pulmonaire, méthode élégante, dénuée de danger et de réalisation facile, outre son intérêt dans l'exploration fonctionnelle pulmonaire et dans le diagnostic précoce de l'embolie pulmonaire, peut conduire à une meilleur interprétation d'une radiographie surtout dans les hyper-clartés pulmonaires; à mieux "cerner" une affection connue en montrant les troubles de la perfusion éventuellement associés : elle nous apparait comme un complément parfois indispensable de la radiographie à laquelle elle ne saurait cependant se substituer.

# B I B L I O G R A P H I E

(I) ANGER (H.O.).

- Scintillation caméra.

Rev. Scient. Instrim. I958, 29, 27.

(2) ARIEL (I.M.), LEAR (P.).

- The diagnostic of pulmonary embolism by radioting microsphères.
Radiology. I964, 82, 876.

(3) BAILLET (J.).

- La scintigraphie pulmonaire.
Concours Med. I969, 9I n° 4I, 7I07.

(4) BELION (B.)., CHIARLE (S.).

- La scintigraphie pulmonaire.
Minerva Medica. I965,56,8II.

(5) BELION ( B.), GARGAGNI (R.), CHARLES (S.), CARELLI (E.), CARDELINO (G.).

- Scintigraphie pulmonaire. Aspects physiopathologiques et diagnostiques.
Minerva Medica. I966,57,2067.

(6) BELL (T.K.),FERGUSON (R.),MAC ILRATH (E.I.),WEAVER (J.A.).

- Radioisotope scanning of the lungs.
Thorax. I968, 23, 24.

(7) BLANQUET (P.), FREOUR (P.),BECK (C.),BERNADAC (M.).

- La scintigraphie pulmonaire. Méthode nouvelle d'exploration. Premiers résultats.
Presse Med. I966,74,787.

(8) BOHNER (C.), METHLIN (G.), MEUNIER-CARUS (J.), MIECH, GROB (J.C.), MAZAKASOA (A.),WITZ (J.P.),OUDET (P.).

- Concordance entre la scintigraphie pulmonaire et la bronchospirométrie.
J.Fr.Med.Chir.Thor. I967, 2I, 769.

(9) BRUN (J.).

- La scintigraphie pulmonaire par la caméra à scintillation. Sa place dans le bilan fonctionnel respiratoire.
Thèse de Médecine. Clermont-Ferrand I967.

(IO) CASSEN (B.),CURTIS (L.), REED (C.), LIBBY (R.).

- Instrumentation for iode I3I use in médical studies.
Nucleonies. I95I,9, 46.

(II) COPELAND (D.E.), BENJAMIN (E.W.).

- Pinhole camera of gamma rays sources.
Nucléonics. I949, 5, 44.

(I2) DE VERNEJOUL (P.), RUFF (F.),EVEN (P.H.),KELLERSHOHN (C.L.). BROUET (G.).

- La scintigraphie pulmonaire. Apport du technetium 99m à la multiplication des incidences.
Presse Med. I967, 54,2757.

(I3) DOBSON (E.L.), JONES (B.H.).

- The behaviour of intravenously injected particulate matérial.
Acta Med. Scand. Suppl. I952, 273, I44.

(I4) DUMON (J.F.), BROUILLET-GABRIEL (M.T.), LEONARDELLI (M)., PAULIN (R.), CHARRIER (J.P.).

- La scintigraphie pulmonaire après injection de macroagrégats.
Presse Med. I967,25, I293.
J. Fr. Med. Chir. Thor. I967, 5, 487.

(I5) DWORKIN (H.J.), SMITH (J.R.), BULL (F.E.).

- A réaction following administration of macro-agrégated albumin for a lung scan.
Amer. J. Roentgenol. I966, 98, 427.

(I6) EATON (S.B.), JAMES (A.E.), POSTSAID (J.M.),FLEICHSNER (F.G.).

- Scintigraphie findings in pulmonary micro embolism.
Am. J. Of. Roentgenology. I969, 4, 778.

(I7) FEINE (U.), ASSMANN (H.), HILPERT (P.S.).

- Scintigraphie pulmonaire complèment de la radiographie.
Fortschr. Geb. Röntgenstr. I966,I05, 458.

(I8) FRED (H.L.), CONZALEZ (D.A.), LOCKHART (R.W.),ALEXANDER (J.K.).

- Lung scanning and selective artériography in the différential diagnosis of pulmonary trombo embolism.
Clin. Res. I966, I4, 70.

(I9) FRED (H.L.), BURDIN (J.A. J.R.), GONZALEZ (D.A.), LOCKHART (R.W.), PEABODY (C.A.), ALEXANDER (J.K.).

- Artériographic assesement of lung scanning in the diagnosis of pulmonary trombo embolism. New.Eng. J. Med. I966,275, I025.

(20) FREOUR (P.),BLANQUET (P.), GERMOUTY (J.), GOURAUD (L.), WARINJ (F.),BERNADAC (J.), BERCK (C.L.), MACEF (T.), FALIOT (P.).

- La circulation artérielle pulmonaire en pneumo-phtisiologie (étude broncho-spirométrique,scinti-graphique et angiographique). Rev. Tuberc. I966, 30, 373.

(2I) FREOUR (P.),GERMOUTY (J.), WARINJ (F.), BERNADAC (J.).

- La scintigraphie. Rev. Tuberc. I966, 30, 888.

(22) FREOUR (P.), BLANQUET (M.), BERNA DAC (M.), BERCK (CL).

- Sur la scintigraphie pulmonaire. Le poumon et le coeur. I967, 23, 243.

(23) GARY-BOBO (J.), POURQUIER (H.), BELOTTE (J.),THIBAUD (E.).

- Premiers essais de scintigraphie pulmonaire. ( à propos de 50 cas). Presse Med. I966, 74, 2562.

(24) GENDRE (J.P.).

- La scintigraphie pulmonaire. Rev. Prat. I968, 27 bis, 4I0I.

(25) GEST (J.) et DEBAUD (B.), KATEB (E.), MONOD (E.).

- Scintigraphie à l'Iode I3I par injection I.V. Méthode et résultats. J. Fr. Méd. Chir. Thor. I967, 2I, 72I.

(26) GOTTSCHALK (A.), AUGER (H.O.).

- Progress in radioisotope scanning : clinical application of the scintillation camera. In Lawrence : progressing atomic medicine. Vol. I, 78-I07. Grune et Stratton, New-York.

(27) HALPERN (B.N.), BIOZZI (G.), BENACERRAF (B.),STIFFEL (C.), HILLEMAND (B.).

- Cinétique de la phagocytose d'un sérum albumine humaine spécialement traitée et radio marquée et application à l'étude de la circulation hépatique chez l'homme. C.R. Soc. Biol. (Paris) I956, I50, I307.

(28) HAYNIE (T.P.), CALHOON (J.H.), NASJLETI (C.E.), NOFAL (M.M.), BEIERWALTES (W.H.), ARBOR ( A.).

- Visualisation of pulmonary artéry occlusion by photoscanning.
J.A.M.A. I963, I85,306,308.

(29) HAYNIE (T.P.), HENDRICK (C.K.), SCHREIBER (M.H.).

- Diagnostic of pulmonary embolism and infarction by photoscanning.
J. Nucl. Med. I965, 6, 6I3.

(30) IOANNOU (J.), DUCHET-SUCHAUX (L.), PARENT (G.), CHADOURNE (P.).

- La scintigraphie pulmonaire peut-elle réellement se substituer à la bronche spirométrie séparée dans le bilan fonctionnel des broncho-pneumopathies chroniques.
Rev. Tub. Pneum. I969,33, 77.

(3I) KATEB (E.), GEST (J.), DEBAUD (C.), THIBAULT (PH.), MONOD (O).

- Comparaison entre examens pulmonaires usuels et scintigraphie.
Rev. Tuberc. Pneumo. I966, 30, I023.

(32) KATEB (E.), GEST (J.) MONOD (O.), DEBAUD (B.).

- Etude clinique des scintigraphies à l'Iode I3I.
J.Fr. Med. Chir. Thor. I967, 2I, 727.

(33) KATEB (E.), DEBAUD (B.), MONOD (O), GEST (J.).

- Diagnostic des embolies pulmonaires par la scintigraphie à l'Iode radio actif.
J. Fr. Med. Chir. Thor. I968, 22, 483.

(34) KELLERSHON (C.), LANSIART (A.), DESGREZ (A.).

- Sur deux nouveaux types de détecteurs pour caméra à rayons X ou gamma.
Symposium on Medical Radioisotopes Scanning, Athènes, I964, Vol. I. p. 333, édité par IAEA, Vienna.

(35) LAMMERANT (J.), VISSCHER (M. de).

- The determination of mean pulmonary circulation time and pulmonary circulation blood volume in man with iodinated (Iode I3I) human serum albumin.
Radio isotope Symposium. Gastein, I956.
Strahlentherapie. I956, 36, I28.

(36) LAMY (P.),MARTIN (J.), ANTHOINE (D.),REBEIX (G.), VAILLANT (D.), VAILLANT (G.).

- Scintigraphie pulmonaire et cancer bronchique. Le poumon et le Coeur. I967, 23, 295.

(37) LAMY (P.),BURG (C.), MARTIN (J.),ANTOINE (D.),BERTHEAU (J.M.), MONNEAU (J.P.),VAILLANT (G.), VAILLANT (D.).

- La scintigraphie pulmonaire au I97 HGCL 2. Premières impressions à propos de I00 observations. J. Fr. Med. Chir. Thor. I969,2, II7.

(38) LAVAL (P.),VIGNE (J.),KLEISBANER (J.P.),ROSELLO (R.),.

- Intérêt de la scintigraphie pulmonaire dans le bilan fonctionnel respiratoire. Le poumon et le Coeur. I967, 23, 309.

(39) LAVAL (P.),VIGNE (J.),ROSELLO (R.),KLEISBANER (J.P.).

- Intérêt de la scintigraphie pulmonaire en physio pathologie respiratoire. J. Fr. Med. Chir. Thor. I967,2I, 8I3.

(40) LEVI-VALENSI (P.),DESJARDIN(R.), GIROULLE (H.),ABRIC, DEBEAUX, GEST.

- Résultats comparés de la scintigraphie pulmonaire de l'angio pneumographie et de la broncho-spirométrie chez des insuffisants respiratoires chroniques. J. Fr. Med. Chir. Thor. I967, 755.

(4I) LOKEN (M.K.),BUGLY (R.D.).

- Visualization of the lung by methods of scintigraphy. Amer. J. Roentgenol. I966, 97, 850.

(42) LOPEZ MAJANO (V.), CHERNYK (V.), WAGNER (H.N.),DUTTON (R.E.).

- Comparison of radioisotope scanning and différential oxygen uptake of the lungs. Radiology. I964, 2I, 8I3.

(43) MAILLARD (J.R.), PEACHY (C.J.).

- Scanning machine for presenting pictorially and quantitatively distribution of radioisotopes in vivo. Brit. J. Radiol. I959, 32, 652. Médical Radioisotope scanning. International Atomic Energy Agemy. I964, Vienne.

(44) MELDOLESI (V.), TAROLO (G.L.).

- Premières observations sur l'emploi clinique de la scintigraphie pulmonaire aux macro aggrégats d'albumine humaine radio-iodée (M.A.A. Iode I31). Radiologia Med. 1965, 51, 1057.

(45) MERIOUA (M.A.), ANDRE (L.J.), ZERDANI (S.), DAHMANE (M.A.), HADJJAT (N.).

- Les formes cliniques du kyste hydatique du foie. Algérie Médicale et Chirurgicale. N° spécial des Journées Maghrébines de 1966, 49, 60.

(46) METHLIN (G.), MENNIER-CARUS (J.), BOHNER (CH), GROB (J.CL.), RAZAKASOA, WITHZ (J.P.).

- Considérations techniques sur la scintigraphie pulmonaire.
J. Radio- Electro. Med. Nucl. 1968, 49, 799.

(47) MISHKIN (Fr.).

- Lung scanning. Its use in diagnosis of disorders of the pulmonary circulation.
Arch. Intern. Med. 1966, 118, 65.

(48) MIECH (G.), MORAND (G.), MEUNIER-CARUS (J.), METHLIN (G.), OUDET (P.), WITZ (J.P.).

- Apport de la scintigraphie pulmonaire. (Confrontation radioclinique et angiographique).
J. Radiol. Electro. Med. Nucl. 1968, 11, 842.

(49) MOLINA (C.L.), PLAGNE (R.), CHEMINAT (J.CL.), PASSEMARD (N.), BRUN (J.).

- La scintigraphie par la caméra à scintillations dans les affections broncho-pulmonaires.
Le poumon et le Coeur. 1967, 23, 275.

(50) MOLINA (CL), MEYNIEL (G.), CHEMINAT (J.C.), PLAGNE (R.), BRUN (J.).

- La scintigraphie pulmonaire.
Les Cah. Coll. Med. Hop. Paris 1968, 5, 407.

(51) MOLINA (CL.), CHEMINAT (J.CL), PLAGNE (R.), BRUN (J.).

- La scintigraphie pulmonaire dans l'analyse des opacités arondies intra thoraciques.
Vie Med. 1968, 4, 683.

(52) MONASTERIO (G.).

- Radio active fibrinogen for the diagnosis of tumours.
Bull. Soc. Int. Chir. I964, 23, 234.

(53) MONOD (O).

- La scintigraphie pulmonaire en couleur à l'Iode et au mercure radio actifs.
Le Poumon et le Coeur. I967, 23, 289.

(54) MONOD (O.),KATEB (E.),THIBAULT (PH),DEBAUD (J.),GEST (J.).

- Interprétation des scintigraphies pulmonaires à l'Iode radio actif.
J. Fr. Med. Chir. Thor. I967, 2I, I4I.

(55) OESER (H.), ERNST (H.).

- Die lungenszintigraphie als mittel zur früherkennung des lungen - Krebses.
Deutch Med. Wschr. I966, 9I, 333.

(56) OLLAGNIER (G.),PINET (F.),Mme VALLON, PERRIN (L.F.), AMIEL (M.), BRIERE (L.).

- La scintigraphie pulmonaire (confrontation avec des documents radiologiques,anatomiques et des explorations fonctionnelles.)
J. Radio- Electrolo. Med. Nucl. I968.

(57) PIRCHER (F.J.),TEMPLE (J.R.),KIRSCH (W.J.),REEVES (R.J.).

- Détermination de la distribution de la ventilation pulmonaire par scintigraphie à radio isotopes, un rapport préléminaire.
Am. J. Roentgenol. I965, 94, 807.

(58) POE (N.D.),WANSON (L.S.),TAPLIN (G.V.).

- Physiological factors affecting lung scan interprétation.
Radiology I967, 89, 66I.

(59) QUINN (J.L.).

- Lung scintiscanning.
Radiology I964, 83, 937.

(60) QUINN (J.L.).

- Scintillation scanning in clinical médecine. I Vol. I964, W.B. SANDERS, Philadelphia et London.

(6I) QUINN (J.L.), WHITLEY (J.E.), HUDSPETH (A.S.), PRICHARD (R.W.).

- Early clinical applications of lung scintiscanning. Radiology I964, 82, 3I5.

(62) QUINN (J.L.).

- Radioisotope photoscanning in pulmonary disease. J. Nucl. Med. I966, 7, I.

(63) RAYNAUD (C.), ISAAC (R.), RYMER (M.), BLANCHON (P.), MONOD (O.), KELLERSHOHN.

- Scintigraphie pulmonaire au I97 Hg CL2. J. Fr. Med. Chir. Thor. I967, 2I, 735.

(64) ROUCAYROL (J.C.), NOUEL (J.P.).

- La scintigraphie pulmonaire. Presse Med. I966, 74, 2405.

(65) SASAHARA (A.A.).

- Assessment of lung scanning. New Engl. Journ. Med. I967, 276, 697.

(66) SECKER WALKER (R.H.), PROVAN (J.C.).

- Scintillation scanning of lungs in préopérative assessment of carcinoma of bronches. Brit. Med. J. I969, 5, 327.

(67) SODEE (D.).

- Declineation of anatomic structure and the detection of carcinoma utilizing low energy mercury labeled chlormerodrin. Radio-aktive Isotope in klinik und forschung. I964, 6, I67.

(68) SUTHERLAND (J.D.), DE NARDOX (G.L.), BROWN (D.W.).

- Lung scans with Iode I3I labelled macro aggrégated human serum albumin. Amer. J. Roentgenol. I966, 98, 4I6.

(69) SWYNGEDAUW (J.), VOISI (C.), GUERRIN (F.), ROBEN (H.), FOISSAC GENOUX (PH.), WATTEL (F.), WALLERT (C.).

- La scintigraphie et l'angiopneumographie isotopique dans l'exploration fonctionnelle des poumons; application à l'étude des hyperclartés unilatérales.
Le Poumon et le Coeur. 1967, 23, 251.

(70) TAPLIN (G.V.), DORE (E.K.), KAPLAN (A.S.).

- Colloïdal radio albumine aggrégates for organs scanning.
Scientific exibit. Tenth annual meeting of society nucléar med. Monréal. 1963.

(71) TAPLIN (G.V.), DORE (E.K.), JOHNSON (D.E.).

- Suspension of radio albumin aggrégates for photoscanning liver, Spleen lung and other organs.
U.S. Atomic Energy Report U.C.L.A. 1963, 519
J. Nucl. Med. 1964, 5, 519.

(72) TAPLIN (G.V.), JOHNSON (D.E.), DORE (E.K.), KAPLAN (H.C.).

- Organ visualization by photoscanning using mico and macro aggrégates of radioalbumin.
Syposium of médical radioisotope scanning.
Athènes 1964.
Vol. 2, p.3, I E A N E ed, Vienne.

(73) TAPLIN (G.V.), GRUSWOLD (M.L.), JOHNSON (D.E.), KAPLAN (H.), AKLAY (M.).

- Radioalbumine macroaggrégates for lung scanning.
J. Nucl. Med. 1964, 5, 382.

(74) TAPLIN (G.V.), POE (N.D.).

- A dual lung scanning technique for evaluation of pulmonary function.
Radiology. 1965, 85, 364.

(75) TAPLIN (G.V.), POE (N.D.), GREENBERG (A.).

- Lung scanning following radio aérosol inhalation.
J. Nucl. Med. 1966, 7, 77.

(76) TAPLIN (G.V.), DORE (E.K.), POE (E.D.), SWANSON (L.A.), JOHNSON (D.E.), GREENBERG (A.).

- Pulmonary artérial perfusion by lung scanning. Scintillor I966, IO, n° 2 E.

(77) TAUXE (N.N.), BURCHELL (H.B.), BLACK (L.E.).

- Clinical applications of lung scanning. Proc. Mayo clin. I967, 42, 473.

(78) THIBAULT (PH).

- A propos de la scintigraphie pulmonaire. La presse Med. I969, 55, 2096.

(79) TOW (D.E.), WAGNER (H.N.), LOPEZ MAJANO (V.), SMITH (E.M.), MIGITA (M.).

- Validity of measuring regional pulmonary artérial blood flow with macroaggrégates of human serum albumin. Amer. J. Roentgenol. I966, 96, 664.

(80) VOISIN (C.), ROBIN (H.), GUERRIN (F.), WALLAERT (C.).

- Intérêt des explorations isotopiques en pathologie pulmonaire (swynge - dauw J.). Ière étude de la traversée pulmonaire : le Gammaangiogramme. Lille. Med. I967.

(8I) WAGNER (H.N.), SABISON (D.C.), IODE (M.), LANGAN (J.K.).

- Diagnosis of massive pulmonary embolism in man by radioisotope scanning. Int. At. En. Agency Symposium, M.R. Scanning. Athènes I964.

(82) WAGNER (H.N.), SABISTON (C.D.), MAC AFFE (J.G.), LIO (M.), MEYER (J.K.), LANGAN (J.K.).

- Regional pulmonary blood flow by radioisotope scanning. J.A.M.A. I964, I87, 60I.

(83) WAGNER (H.N.), LOPEZ-MAJANO (V.), TOW (D.E.), LANGAN (J.K.).

- Radioisotope scanning of the lungs in early diagnosis of bronchogenic carcinoma. Lancet. I965, I, 344.

( 84) WARREN (M.), GOLD, KENNETH (R.), MAC CORMAK.

- Pulmonary function response to radioisotope scanning of the lungs.
J A M A. I966, I97, I46.

(85) WASER (P.G.).

- Entwicklung und zukunft der radio cardiographie szintigraphie und radiokardiographie.
Schwabe und co, Basel, I963, PP 255, 262.

(86) WHITHY (J.E.), QUINN (J.L.), HUDSPETH (A.S.), PRICHARD (R.W.).

- The scint. Scanning of experimentally produced pulmonary infarcts.
Radiology. I963, 8I, 884.